FARKLI BOYUTLARIYLA

GENETİĞİ DEĞİŞTİRİLMİŞ ORGANİZMALAR

YAYINA HAZIRLAYANLAR

Doç. Dr. Dilek ASLAN
Dr. Meltem ŞENGELEN

MART 2010, ANKARA

ANKARA TABİP ODASI

FARKLI BOYUTLARIYLA

GENETİĞİ DEĞİŞTİRİLMİŞ ORGANİZMALAR

Ankara Tabip Odası

Mithatpaşa Cad. 62/18 Kızılay 06420 ANKARA
Tel: 0 (312) 418 87 00 (Pbx)
Fax: 0 (312) 418 77 94
E-Posta: ato@ato.org.tr
http://www.ato.org.tr

ISBN: 978-605-5867-26-3

1. Basım Mart 2010, Ankara

Sayfa ve Kapak Tasarımı: Cafer Aslan

Baskı : Mattek Matbaacılık
Basım Yayın Tanıtım San. Tic. Ltd. Şti.
G.M.K. Bulvarı 83/23 Maltepe / ANKARA
Tel: 0312 229 15 02 (pbx) • Fax: 0312 231 98 88
e-mail: mattekmatbaa@yahoo.com • info@mattekmatbaa.com
web: www.mattekmatbaa.com

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ

"Toplum ve Hekim" Nevzat Hocamızın ardından *"Nevzat Eren yok belki, ama gerek halk sağlığında, gerek tabip odalarında oluşturduğu gelenek var"* diyor. Kamucu, toplumcu, örgüt-hekimlik ilişkisinin önemini vurgulayan, örgütçü, büyüğümüz Nevzat Eren'in oluşturduğu gelenekler var.

Ankara Tabip Odası (ATO) bu geleneği sürdürerek toplum sağlığını önceleyerek sorunları, konuları ilgili örgütlerle birlikte irdelemeye, kamucu-toplumcu yaklaşımla çözüm ve bilgi üretmeye, ürettiklerini paylaşmaya devam etmektedir.

Elinizdeki kitap yaklaşık iki yıllık bir süreçte ATO çatısı altında toplanan çeşitli örgüt ve kurumun ortak emeğidir. 1990'lı yıllardan beri gündemimizde olan "genetiği değiştirilmiş organizmaları" tanımlayıp sağlık, ekonomik, hukuksal, tarım gibi farklı boyutları ile incelemeyi, ülkemizde yapılan ve yapılması gerekenler konusunda görüş oluşturmayı amaçlamaktadır.

Emeği geçen, destek veren tüm örgütlere, gönüllü emeğini akıtan meslektaşlarıma, her etkinliğimizde özveri ile "en iyiyi" yapmaya çalışan ATO çalışanlarına bu nitelikli çalışma için teşekkür ederim.

Prof. Dr. Gülriz Ersöz
ATO Yönetim Kurulu Başkanı

BÖLÜM 1

FARKLI BOYUTLARIYLA GENETİĞİ DEĞİŞTİRİLMİŞ ORGANİZMALAR

MODERN BİYOTEKNOLOJİNİN TARIMDA KULLANIMININ POLİTİK VE EKONOMİK YÖNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ

Doç. Dr. Emine OLHAN

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü
olhan@agri.ankara.edu.tr

ÖZET

Biyoteknolojik yöntemlerle kendi türü haricinde bir türden gen aktarılarak belirli özellikleri değiştirilmiş bitki, hayvan ya da mikroorganizmalara “Genetiği Değiştirilmiş Organizma” (GDO) ya da kısaca “transgenik” denilmektedir.

Modern biyoteknoloji en geniş kullanım alanını tarım sektöründe bulmuştur. Yüksek miktar ve kalitede ürün üretmek amacıyla geleneksel kültür çeşitlerinin veya bunların yabani akrabalarının genetik yapıları değiştirilmektedir. Üretimi 1996 yılında başlayan GDO’ların ekim alanı günümüze kadar 73 kat artarak 1,7 milyon hektardan 125 milyon hektara ulaşmıştır. 2009 yılında GDO’lu tarım ürünlerinin piyasa değerinin 7.5 milyar $ olduğu tahmin edilmektedir. 12.3 milyonu gelişmekte olan ülkelerde olmak üzere toplam 13.3 milyon çiftçi transgenik ürün yetiştirmektedir. Bu çalışmada dünyada yoksulluğun ve açlığın azaltılmasında çözüm olacağı ileri sürülen tarımda modern biyoteknolojinin kullanılmasının ekonomik ve politik yönü değerlendirilmiştir.

1. Giriş

1970’li yılların başından beri geliştirilen modern biyoteknoloji teknikleri ile canlıların genetik yapısında geleneksel ıslah metodları ve doğal üreme-çoğalma süreçleri ile elde edilemeyen değişikliklerin yapılması mümkün olmuştur. Biyoteknolojik yöntemlerle kendi türü haricinde bir türden gen aktarılarak belirli özellikleri değiştirilmiş bitki, hayvan ya da mikroorganizmalara genel olarak “**Genetik Olarak Değiştirilmiş Organizma (Genetically Modified Organism, GMO)**” ya da kısaca “**Transgenik**” denilmektedir.

Modern biyoteknoloji en geniş kullanım alanını tarım sektöründe bulmuştur. Yüksek miktarda ve kalitede ürün almak amacıyla geleneksel kültür çeşitlerinin veya bunların yabani akrabalarının genetik yapıları değiştirilmektedir. Tarımsal biyoteknolojide en çok üzerinde çalışılan özellikler hastalıklara ve zararlılara karşı dayanıklılık, yabancı ot ilaçlarına dayanıklılık, meyve olgunlaşma sürecinin değiştirilmesi, besin öğelerince zenginleştirilmesi ve iyileştirilmesi, raf ve depolama ömrünün uzatılması ve aromanın artırılmasıdır.

Modern biyoteknolojinin tarımda kullanılmasıyla hastalık ve zararlıların etkisi azaltılarak yüksek verim ve daha ekonomik üretim amaçlanmıştır. Aynı zamanda bu üretim tarzı ile tarım ilacı kullanımı da azalacağı için daha çevre dostu üretim olacağı iddia edilmiştir. Ancak son yıllardaki gelişmeler bu beklentilerin tersini işaret etmektedir. Bu çalışmada transgenik tarım ürünleri ile ilgili beklentiler ve gelişmeler ekonomik ve politik yönden değerlendirilmiştir.

2. Transgenik Ürünlerin Dünyadaki Mevcut Durumu

Dünya nüfusunun hızla artmasına karşılık tarım alanlarının sınırlı olması tarımsal üretimde verim artışını zorunlu kılmaktadır. Açlıkla mücadele ve daha ekonomik ve çevreci tarımsal üretim olduğu öne sürülerek üretimine başlanılan transgenik bitkisel üretim alanı gün geçtikçe hızla büyümektedir. GDO'lu ürünlerin 1996 yılında ilk defa ticarileşmesinden beri üreticiler GDO'lu ürünlerin ekim alanını her yıl en az %10 artırmaktadırlar. 1996 yılında 1.7 milyon hektar olan transgenik bitki ekim alanı 2008 yılında 125 milyon hektara ulaşmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Dünyada Transgenik Bitkilerin Toplam Ekim Alanı

Yıl	Ekim Alanı (Milyon ha)	Artış (%)
1996	1.7	-
1997	11.0	547.0
1998	27.8	153.0
1999	39.9	44.0
2000	44.2	11.0
2001	52.6	19.0
2002	58.7	12.0
2003	67.7	15.0
2004	81.0	19.0
2005	90.0	11.0
2006	102.0	13.0
2007	114.0	12.0
2008	125.0	9.6

Kaynak: ISAAA Briefs

Modern biyoteknolojinin tarımda kullanılmasıyla bitkisel ve hayvansal üretimde verimliliğin artması, zararlı kontrolü ile tarım ilacı kullanımının azalması ve toprak ve su kaynaklarının korunması ve gıda kalitesinin artırılması gibi avantajlarının olduğu belirtilmekte ve bu avantajları ile modern biyoteknolojinin açlığı azaltacağı belirtilmektedir. Nitekim James (2008), Milenyum Kalkınma Hedefleri'nden 2015 yılına kadar açlığın %50 azaltılması hedefinin başarılmasında (eğer başarılabilirse) en önemli rolün tarımsal biyoteknoloji olacağını belirtmiştir. Tarımsal biyoteknolojinin yakın tarihte en hızlı benimsenen ürün teknolojisi olduğu ve 1996-2008 döneminde transgenik ürünlerin ekim alanının 73 kat büyüdüğü belirtilmiştir. Dünyada 25 ülkede 13.3 milyon üretici transgenik ürünleri yetiştirmektedir. Bu 13 milyon üreticinin de çoğunluğunu dünyanın en fakir bölgelerindeki üreticiler oluşturmakta ve biyoteknoloji ürünleri yetiştiren üreticilerin hem karlılığının arttığı hem de çevrenin korunduğu belirtilmektedir.

GDO'lu ürünlerin ekim alanlarına ülkeler bazında bakıldığında en önemli payı ABD, Arjantin ve Brezilya'nın aldığı görülmektedir (Tablo 2).

Tablo 2. Ülkeler Bazında GDO'lu Ürünlerin Ekiliş Alanları (2007)

Ülke	Ekim Alanı (Milyon ha)	Ülkelerin Payı (%)
ABD	62.5	50.0
Arjantin	21.0	16.8
Brezilya	15.8	12.6
Kanada	7.6	6.1
Hindistan	7.6	6.1
Çin	3.8	3.0
Paraguay	2.7	2.2
Diğer	1.4	1.1
Toplam	125.0	100.0

Kaynak: http://www.isaaa.org

Dünya genelinde üretilen transgenik ürün çeşitlerine bakıldığında %60'lık pay ile soya fasulyesi birinci sırada, bunu sırayla %24'lük pay ile mısır, %11'lik pay ile pamuk, %5'lik pay ile kolza ve diğer ürünler takip etmektedir.

3. GDO'ların Politik ve Ekonomik Yönü

Tarımsal Biyoteknoloji Uygulamaları için Uluslararası Hizmetler Enstitüsü (ISAAA)'nün belirttiğine göre 1996-2008 yılları arasında GDO sektörü ile dünya ekonomisinde yaklaşık 50 milyar dolarlık kümülatif bir katkı sağlamıştır. Bu gelişmeler gelecekte de GDO'lu ürünlerin dünya ticaretinde önemini ve dünya kamuoyundaki yerini de hep koruyacağını göstermektedir.

Tarımda modern biyoteknolojinin kullanımı ile hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülke çiftçileri ve halkları için ekonomik, çevre, sağlık ve sosyal yararlarının olduğu ileri sürülmektedir. Ancak transgenik ürünlerin yaygınlaşması ile bahsedilen faydaların fayda olmaktan çıkabileceği, çünkü bu ürünlerin çok ciddi risklerinin de olduğu tartışılmaktadır.

Transgenik ürünlerin üretilmesinin en önemli nedeni olarak daha ekonomik ürünler olması ileri sürülmüştür. Zira bu ürünlerin üretim sürecinde daha az pestisid kullanılacağı için hem çevreyi koruyacağı, aynı zamanda üretim maliyetinin düşeceği ve daha ucuza daha bol ürün elde edileceği ileri sürülmektedir. Bu arada hastalık ve zararlılara dirençli ürünler yetiştirildiği için üretim sürecinde ürün kaybının olmayacağı veya çok az olacağı için verimliliğin yükseleceği iddia edilmektedir. Bu şekilde dünyadaki açlık ve yoksullukla da mücadelede önemli bir araç olacağı ileri sürülmektedir.

Ancak yapılan son çalışmalar transgenik ürünlerin üretiminde ilaç kullanımının arttığını göstermektedir. Nitekim Arjantin'de 1999 yılında soya ekim alanında %17'lik artışa karşılık (7 milyon hektardan 8.2 milyon hektara çıkmıştır) tarım ilacı kullanımı iki kat artmıştır. Tarım ilacı kullanımındaki artış soya ekim alanındaki artışla açıklanamamakta ve aynı dönemde verimin de azaldığı belirtilmektedir. Amerikan üniversitelerinin kurdukları 8,000 tarla denemesinden çıkan sonuç da "transgenik soyada transgenik olmayan soyaya göre 3-5 kat fazla glisofat kullanıldığı" olup oldukça çarpıcıdır.

A.B.D. Tarım Bakanlığı (United States Department of Agriculture, USDA)'nın Ulusal Tarım İstatistikleri Servisi (NASS) tarafından açıklanan veriler transgenik ürünlerin ekonomik

olmaktan çıktığını ve çevresel bir felakete doğru da gittiğini açıklamaktadır. Transgenik ürünlerin yetiştirilmeye başlandığı 1996 yılından beri ABD'de pestisid kullanımında 318.4 milyon pound (1 Pound=453 gr) artış olduğu, bu da acre (1 acre=0.404 ha) başına 0.25 pound aktif madde artışını ifade etmektedir. Başlangıçta iddia edildiği gibi genetiği değiştirilmiş ürünlerde pestisid kullanımında ilk üç yılda (1996-1998) %1.2, %2.3 ve %2.3'lük azalma olmuş ancak ilk üç yıldan sonra artış başlamış ve pestisid tüketiminde 2007'de %20, 2008'de ise %27'lik artış olmuştur. Benzer şekilde herbisid kullanımında da son yıllarda önemli artış olmuştur. Nitekim herbisid toleranslı ürünlerde herbisid kullanımı 2008 yılında bir önceki yıla göre %31.4 artmıştır.

2008 yılında dünyada 13.3 milyon çiftçi transgenik ürün yetiştirmekte ve bu çiftçilerin 12.3 milyonunun gelişmekte olan ülkelerdeki yoksul üreticiler olduğu belirtilmektedir. Dünyada 25 ülkede GDO'lu üretim yapıldığı ve bu ülkelerin 15'inin gelişmekte olan ülke olduğu belirtilmekte ve GDO'lu ürünlerin karlılığından bu ülkelerdeki yoksul üreticilerin faydalandığı bildirilmektedir. Eğer transgenik ürünlerin olası riskleri bir tarafta bırakılsa ve karlı üretimler olduğu kabul edilse bile ekim alanının %50'si sadece ABD'de bulunmaktadır. Eğer bu üretim şekli ekonomik olarak karlıysa bile bu karlılık ABD'de kalmaktadır. Elde edilen kardan da üreticiden çok tohum firmaları payını almaktadır. Asıl aslan payının da gelecek yıllarda olacağı gözlenmektedir.

GDO'lu tarım ürünlerinin maliyetinde artışlar yaşanırken bu ürünlerin yaygınlaşması geleneksel tarım ürünlerinin maliyetini de artırmaktadır. Çiftçiler kullandıkları tohumun GDO'lu olmadığından emin olmak için ekstra maliyete katlanmaktadırlar. Gen kaçışı nedeniyle bölgede yetişen ürünleri GDO bulaşmasından korumak neredeyse imkansız hale gelmiştir. Nitekim Kanada'da GDO'lu keten yetiştirilmemesine rağmen bulaşma nedeniyle çiftçiler keten tohumlarının GDO'suz olduğundan emin olabilmek için (100 $ karşılığında) test ettirmektedirler. Aynı bölgede klasik ve transgenik çeşitlerin bir arada ekilmeleri halinde çiçek tozları nedeniyle birbirlerine karışacaklardır. Bu durumda üreticilerin istedikleri çeşit ürünü üretmeleri olanaksız olacaktır. Nitekim ABD'de önemli bir organik mısır çeşidi olan "Terra Prima"da transgenik gen geçişinin belirlenmesi üzerine ürünün tamamı imha edilmiştir. Bu kapsamda, GDO ürünü ve gen teknolojisi alıcısı durumundaki ülkelerde, modifiye edilen ürünlerin üretimi durumunda yerli üreticilerin tarımsal üretim tercihlerinin kısıtlanması nedeniyle yerli çeşitlerin zamanla azalabileceği ve yerli çeşit üreticilerini zor durumda bırakacağı tartışılan riskler arasındadır.

Tohum, tarımsal üretimin başlangıcıdır. Tohumun olmadığı yerde üretim de yapılmaz. Tarım ve çevre uzmanlarına göre 25 yıl önce dünyada 7,000 tohum üreticisi vardı ve bunların her birinin piyasadaki payı %1'den fazla değildi. Bugün çok uluslu on büyük biyokimya şirketleri (Monsanto, DuPont- Pioneer, Sygenta, Bayer Cropscience, BASF ve Dow Agrosciences) tohumluk piyasasının %50'den fazlasını kontrol etmektedirler. Bu şirketlerin amacı elbette her ticari şirket gibi kar elde etmektir ve karlılıklarını artırmak için izledikleri tek strateji piyasadaki paylarını ve kontrollerini artırmaktır. Bunun için de tohum, gübre ve tarım ilacını da içine alan girdi temininde dikey birleşmelerle piyasaya hakim olmaktadırlar. Piyasaya hakimiyet arttıkça monopol benzeri bir sisteme doğru gidiş ve firmaların fiyatlar üzerindeki keyfi düzenlemeleri oluşacaktır.

GDO'lu tohum sektöründe durum daha da kötü durumdadır. Küresel ölçekte GDO'lu tohum sektöründe Monsanto, Du Pont/Pioneer, Sygenta ve Dow/Mycogen olmak üzere başlıca dört firma çalışmaktadır. Bu pazarın %90'ı tek başına Monsanto'nun elindedir. Tek bir firmanın piyasanın %90'ını kontrol edebiliyor olması yakın gelecekte fiyatlardaki artışın

kaçınılmaz olması demektir. Nitekim 2009 yılında Monsanto bazı mısır tohumluklarının fiyatını %25 artırmıştır ve 2010 içinde %7'lik artışın olacağı açıklanmıştır. Bu da karlılığın belirtildiği gibi dünyanın en fakir bölgelerindeki küçük üreticiler için olmadığını birkaç firmanın karlılığının arttığını göstermektedir ve dünyada tohum piyasasının birkaç firmanın eline geçmesi ile oluşacak tekelleşme ise çok daha endişe verici olmaktadır.

1973 Nobel Barış Ödülü'nün sahibi Henry Kissenger 1970 yılında “Eğer petrolü kontrol ederseniz ülkeyi kontrol edersiniz, eğer gıdayı kontrol ederseniz nüfusu kontrol edersiniz” demiştir. Dünya nüfusunun beslenmesi gibi en temel ihtiyacı karşılayan gıda çoğu zaman silahtan bile daha güçlü bir tehdit olabilmektedir. Yeşil devrim olarak nitelendirilen hibrit tohumlarla şirketlerin bu sektördeki etkisi artırılmış, GDO'lu tohumlarla ise tarımın kontrolü tamamen birkaç şirketin eline bırakılma sürecine girmiştir.

Modern biyoteknoloji en yaygın kullanım alanını tarım sektöründe bulmuştur. En yoğun tartışmalar da bu alanda yaşanmaktadır. Dünyada yaşayan her insan tarım sektörü ile ya üretici ya da tüketici olarak yakından ilgilidir. Bu nedenle tarım sektörü bazen silah sektöründen daha politik olabilmektedir. Çünkü tarımsal biyoteknolojinin en önemli riski gelişmekte olan ülkelerde yerel tarım sistemlerinin zayıflaması ve dışa bağımlılığın artmasıdır.

GDO'lu tohum satan firmalar pazarlamalarında ürünün tarımıyla ilgili ilaç, gübreleme ve sulama tekniklerini de paket halinde sunmaktadırlar. Aynı zamanda patent sistemiyle tohum firmalarının ticari hedeflerinin güvence altına alınmasının, yerel gen kaynaklarının çok uluslu firmaların eline geçmesine neden olacağı ve bu şekilde dışa bağımlılığın daha da artacağı beklenen gelişmeler arasındadır.

GDO'lu ürünlerin yetiştirilmesi ile çiftçi artık kendi üretiminden tohumluk ayıramayacak ve her yıl tohumluk satın alacaktır. Bu şekilde çiftçiler gübre ve pestisid gibi kimyasallar dışında tohumlukta da şirketlere bağımlı hale gelecektir. Transgenik tohumlar bitki türüne, genin özelliğine, gen sayısına bağlı olarak, transgenik olmayanlara göre %25 ile %100 arasında daha pahalıdır. GDO'lu tarımsal üretimin yaygınlaşması halinde küresel gıda arzının kontrolü birkaç firmanın eline geçebilecektir. Bu çerçevede çokuluslu birkaç firmanın şekillendirdiği dünya tarım ürünleri piyasasında, yüksek fiyat nedeniyle tohumluk alımını uzun süre devam ettiremeyecek küçük çiftçilere yaşama şansı verilmeyecektir. Modern biyoteknolojinin tarımda kullanımının yaygınlaşması ile bilim ve teknolojide geri ülkelerde tarımsal üretimde de dışa bağımlılığın artması beklenmektedir.

4. Sonuç

Tarımda modern biyoteknoloji uygulamalarının tarımsal üretimin artırılması, daha ekonomik olması, besin değeri daha yüksek ürünlerin üretimi ve çevreye olası yararlarının olduğu iddia edilmektedir. Ancak tarım ilacı kullanımında azalma, verim artışı ve daha karlı üretim iddiaları son yıllarda yapılan araştırma sonuçları ile örtüşmemektedir. Tam tersine verim kaybı, tarım ilacı kullanımında artışla gelen iflaslar üreticileri intihara kadar sürüklemiştir. Dünyanın birçok bölgesinde GDO'suz alan oluşturmak için üreticiler ve sivil toplum örgütleri çalışmaktadır. Aynı zamanda transgenik ürün üretiminin birkaç çok uluslu firmanın tekelinde bulunması, bu teknolojiye sahip olmayan ülkeler açısından tarımsal üretimde dışa bağımlılığı getireceği de bir gerçektir. Bu gelişmeler açlığın giderilmesi yerine daha da derinleşmesine neden olmaktadır. Nitekim transgenik ürünlerin

yetiştirilmeye başlandığı 1996 yılından beri dünyada açlığın azaldığına dair hiçbir bulgu bulunmamaktadır.

Ekosistemin karmaşık yapısından dolayı GDO'ların kullanımının bugün bilinen risklerinin dışında ileride ne gibi olumsuzluklara yol açabileceğini de şimdiden bilmek mümkün değildir. Gen teknolojisinde yaşanan baş döndürücü gelişmeler yakın gelecekte gen kaynaklarının özel bir stratejik önem kazanacağını göstermektedir. Türkiye coğrafyasının sahip olduğu zengin gen kaynakları ve dünyada tarımı yapılan temel kültür bitkilerinin menşei olduğu düşünüldüğünde Türkiye'nin transgenik ürünlerinin üretimi ve ithalatına yönelik olarak belirleyeceği politikalar ülkenin gıda güvenliği ve gıda güvencesi açısından çok önemlidir.

KAYNAKLAR

- ✓ Anonim. Biyoteknoloji bazı ülkelere neler kazandırıyor? Tarım ve Mühendislik Dergisi 2006: 76-77: 46-50.
- ✓ Benbrook C. Impacts of Genetically Engineered Crops on Pesticide Use in The United States: The First Thirteen Years. The Organic Center, 2009, p.9-13.
- ✓ DPT, 2000. VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı, Biyoteknoloji ve Biyogüvenlik Özel İhtisas Komisyonu Raporu, DPT: 2515-ÖİK:533. Ankara.
- ✓ Godoy J. 2010. EU Farmers Face Genetic Contamination of Seeds. Save Our Seeds. http:// www.commondreams.org/headline/2010/01/29-1.
- ✓ James C. 2008. Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2008. ISAAA, Brief No:39, ISAAA: Ithaca. N.Y.
- ✓ Kefi S. Biyogüvenlik ve Gıda Güvenliğinde Temel Yaklaşımlar. Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası. Ankara, 2005.
- ✓ Özdemir O. 2007. Gen Kaynaklarının Sürdürülebilirliği Açısından GDO'ların Sosyo-Ekonomik Etkileri. 6. Ankara Biyoteknoloji Günleri: Biyoteknoloji, Biyogüvenlik ve Sosyo-Ekonomik Yaklaşımlar, Ankara Üniversitesi Biyoteknoloji Enstitüsü, Ankara.
- ✓ Özgen M, Ertunç F, Kınacı G, Yıldız M, Birsin M, Ulukan H, Emiroğlu H, Koyuncu N, Sancak C. Tarım Teknolojilerinde Yeni Yaklaşımlar ve Uygulamalar: Bitki Biyoteknolojisi. Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, 2005, pp 315-342
- ✓ Sanvido O, Stark M, Romeis J, Bigler F. Ecological Impacts of Genetically Modified Crops. Federal Department of Economic Affairs DEA. Agroscope Reckenholz-Tanikon Research Station ART. Swiss Confederation, Switzerland. Zurich, 2006.
- ✓ Sharratt L. Contaminated Canadian flax barred from Europe. Seedling Biodiversity, Right and Livelihood. January 2010: 27.
- ✓ Shehata MM. Genetically modified organisms (GMOs) food and feed: current status and detection. Journal of Food, Agriculture and Environment 2005: 3 (2): 43-45.
- ✓ TUSİAD, 2006. Uluslararası Rekabet Stratejileri: Türkiye'de Biyoteknoloji İşbirlikleri. TUSİAD Rekabet Stratejileri Dizisi-9, İstanbul. (http://www.tusiad.org/turkish/rapor).

GENETİĞİ DEĞİŞTİRİLMİŞ ORGANİZMALARIN BİTKİSEL BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİK ÜZERİNE OLASI ETKİLERİ

Yrd. Doç. Dr. Alptekin KARAGÖZ

Aksaray Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü

1. Giriş

Biyoteknolojinin ürünleri olarak ortaya çıkan genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO), günümüzde tıp, tarım, veterinerlik başta olmak üzere geniş bir uygulama alanı bulmaktadır. Biyoteknoloji ifadesi “bitki, hayvan veya mikroorganizmaların tamamı ya da bir parçası kullanılarak yeni bir organizma (bitki, hayvan yada mikroorganizma) elde etmek veya var olan bir organizmanın genetik yapısında arzu edilen yönde değişiklikler meydana getirmek amacı ile kullanılan yöntemlerin tamamı” olarak tanımlanmaktadır (Anonim, 2007). Ülkemizin de taraf olduğu Biyolojik Çeşitlilik Sözleşme’sinde biyoteknoloji, “biyolojik sistemlerin, canlı organizmaların veya bunların türevlerinin, özel bir kullanım amacına yönelik yeni ürünler veya işlemler ortaya koymak veya var olanları değişime uğratmak üzere kullanıldığı her türlü teknolojik uygulama” şeklinde tanımlanmaktadır (Anonim, 1998). Bitkiler aleminde biyoteknoloji; organ, doku ve hücrelerinin steril suni besi ortamlarında kültürü, çoğaltılması ve bunların genetik olarak değiştirilmesini kapsadığını ve bitkisel üretimde bilinen klasik yöntemlerle çözülemeyen veya aşılması güç olan problemlere çözüm getirerek, daha ekonomik, kalite ve miktar yönünden daha yüksek bitkisel üretimin gerçekleşmesine yardımcı olmak üzere uygulanan yöntemler olarak da ifade edilmektedir (Hatipoğlu, 1999).

Genetiği değiştirilmiş organizmaların genetik çeşitlilik üzerindeki olası etkileri konusuna girmeden önce, genetik çeşitliliğin oluşması ve bunun sürdürülebilirlik açısından önemini irdelemekte yarar vardır. Sürdürülebilirlik kavramı, değişen koşullara uyum sağlama ile ilgilidir. Bu konu sadece canlılar alemi için değil; bilim ve teknolojinin tüm dalları, sanayi, ekonomi için de geçerlidir. Dış çevrede ortaya çıkan değişikliklere ayak uydurabilen canlılar faaliyetlerini sürdürebilmekte, uyum sağlayamayanlar ise sağlıksız bir yapıya kavuşmakta ve zaman içinde ortadan kalkmaktadır. İnsanlığın gelişimi ile bilim ve teknolojide ulaştığı nokta bu değişim sayesinde olmuştur. Benzer şekilde canlılar aleminin mevcut formları da belirli bir değişim ve evrimleşme sonucu günümüze gelmiştir. Değişen çevre koşullarına uyum sağlayamayan canlı türleri yok olurken, evrimleşebilenler canlılıklarını sürdürebilmişlerdir.

2. Türkiye’nin Bitkisel Zenginliği

Türkiye ve Doğu Ege Adalarının Florasının verildiği 11 ciltlik kaynak eserin yayınlanmasından sonra yapılan yüzlerce yeni kayıtla ilgili yayınların taranması ve yeni türlerin gözden geçirilmesi sonucu 2007 yılı sonu itibarıyla yurdumuzda bulunan bitki taksonları sayısının 12,476’ya ulaştığı belirlenmiştir. Bu sayının %32.7’sine karşılık gelen 4,080 adedi endemiktir.

Canlı türlerinin ilk kez olarak ortaya çıktığı ve dünyaya yayıldıkları yerler olarak bilinen gen merkezlerinden iki tanesi; Akdeniz ve Yakın Doğu Gen Merkezleri ülkemiz üzerinde buluşmaktadır. Ayrıca üç farklı bitki coğrafya bölgelerinin (İran-Turan, Akdeniz ve Avrupa-Sibirya) ülkemizde buluşması ve tarihsel gelişimi içinde Anadolu'nun göç yolları üzerinde bulunması ve birçok medeniyetlere ev sahipliği yapması gibi unsurlar da çeşitliliğin artmasında yardımcı olmuştur. Bezelye, buğday, çavdar, keten, mercimek, nohut, pancar, soğan türleri, üçgül, yonca, yulaf gibi otsu bitkiler yanında; Antep fıstığı, armut, asma, elma, erik ve nar gibi odunsu bitkiler Türkiye'den orijin almaktadır. Ülkemiz yabani bitkilerde olduğu kadar kültürü yapılan bitkilerin çiftçi çeşitleri bakımından da zengindir.

3. Bitki Genetik Kaynaklarının Korunması Çalışmalarında Biyoteknolojinin Yeri

Bitki genetik kaynakları, çoğu insanlar tarafından oluşturulan tehdit faktörlerinin etkisi altındadır. Artan nüfus her geçen gün doğal kaynak kullanımını körüklemekte, çevre kirliliği gibi olumsuzlukları da arttırmaktadır. Bitki genetik kaynakları tarımsal faaliyetler (mera alanlarının tarla açmak amacıyla sürülmesi, aşırı otlatma, anızın yakılması, gübre ve tarımsal ilaçların aşırı kullanımı, yüksek verimli kültür çeşitlerinin yaygınlaşması), endüstrileşme, şehirleşme, yol ve baraj yapımları, doğadan aşırı toplama ve söküm, orman tahribatı ve yangınları, turizm faaliyetleri, tuzlu ve bataklık alanların ıslahı, taban suyunun derinlere inmesi, uygun olmayan alanlarda yürütülen geniş çaplı ormanlaştırma çalışmaları ve diğer birçok faktörlerin etkisiyle gün geçtikçe daha fazla tahrip olmaktadır.

Biyoteknoloji günümüze değin biyolojik çeşitliliğin korunmasında çok önemli bir rol oynamıştır. Bitki genetik kaynakları açısından bakıldığında *ex-situ* muhafaza stratejisi içerisinde klasik koruma yöntemlerinin kullanılamadığı inatçı (recalcitrant) tohumlu türler (meşe, kestane), tohumla üretilmesinde problem olan türler (orkideler, süs bitkileri), vegetatif yolla çoğalanlar (meyve ağaçları), yumrulu, rizomlu, soğanlı türlerin (soğan türleri, Orchidaceae*, Galanthus, Sternbergia*) embriyo kültürü, embriyo kurtarma, doku kültürü, meristem kültürü, yavaş büyütme, ultra soğuk koşullarda koruma; DNA, polen koruma gibi uygulamalarda da teknoloji yardımıyla gerçekleşmektedir.

Biyoteknolojik yöntemler, populasyonların genetik çeşitliliğinin anlaşılmasında da olanak sağlamaktadır. Bu şekilde materyal toplama çalışmalarında yoğunlaşılması gereken yöreler bilinmekte; gen bankalarında muhafaza edilen genetik materyalin sahip olduğu çeşitliliğin değişim aralığının bilinmesi ile, koleksiyonlar içindeki benzer genetik yapıdaki örnekler ayıklanabilmektedir. Bu şekilde daha az sayıda materyalin depolanması suretiyle genetik kaynak muhafazası çalışmalarında ekonomiye gidilebilmekte ve yeni kaynaklar için yer açılmaktadır.

Biyoteknolojinin ve klasik genetik çalışmaların sonucunda ortaya çıkarılan izogenik hatlar, nullizomik hatlar, substitution hatlar, addition hatları, doubled haploid populasyonlar, mutantlar vb, aracılığıyla çeşitliliğin zenginleşmesine yol açmışlardır. Biyoteknolojik uygulamalar, geliştirilen genotiplerin genetik yapılarının daha iyi tanınmasına da yardımcı olmuştur.

Biyoteknolojik yöntemler kullanılarak yapılan melezleme çalışmaları da çeşitliliğin artmasında rol oynamaktadır. Ayrıca marker destekli seleksiyon çalışmaları, yabani akrabalarda bulunan hedef genlerin kültür çeşitlerine aktarılmasında fırsatlar

yaratmaktadır. Sıralanan bu yönleriyle biyoteknoloji, bitki genetik kaynaklarının korunması, dolayısıyla da sürdürülebilir tarım için vazgeçilmez bir araçtır.

4. Türler Arası Gen Alışverişi ve GDO'ın Genetik Çeşitlilik Üzerine Olası Olumsuz Etkileri

Biyoteknoloji alanında yapılan çalışmalar sonucu farklı yaşam formları arasında gen alışverişi mümkün hale gelmiştir. Bu gelişme sonucu hızla artan dünya nüfusunun gıda gereksinimini karşılamak amacıyla geliştirildiği ifade edilen genetik yapısı değiştirilmiş organizmaların, uzun dönemde biyolojik çeşitliliği olumsuz yönde etkileme gibi tehlikeleri de vardır. Burada en büyük tehdit doğal evrimleşme sürecinin doğal olmayan yollardan kazanılan genler ile istenmeyen şekilde değişmesi olasılığıdır.

Canlıların evrimleşmeleri milyonlarca yıldır devam eden doğal bir süreçtir. Evrimleşme süreci boyunca canlı türlerinde mikro mutasyonlar ile seyrek de olsa daha büyük doğal mutasyonlar ortaya çıkmaktadır. Bunların sonucu oluşan genotiplerden değişen çevre ve stres koşullarına adapte olabilenleri neslini devam ettirmektedir. Nesiller boyunca ortaya çıkan bu değişimler sonucu, çevre ve stres koşullarına daha iyi uyum sağlayacak fenotipik değişiklikler de oluşmaktadır. Örneğin aynı cinse ait farklı türlerin soğuk bölgelerde yetişenleri nispeten daha kısa boylu ve daha yatık olmaktadır. Benzer şekilde herhangi bir zararlının yoğun olduğu yöreler içinde meydana gelen doğal evrimleşme süreci boyunca bitkiler, hücre duvarını kalınlaştırmak, tüylenmek, dış yüzeyinde mumsu tabaka oluşturmak gibi doğal savunma mekanizmaları geliştirmektedir. Bu arada hastalıklara karşı dayanıklı genotipler de ortaya çıkmaktadır. Buna karşılık zararlılar da doğal evrimleşme süreçleri içinde kendilerini yenilemekte ve bitkilerin geliştirdikleri doğal dayanıklılık mekanizmalarının üstesinden gelecek yönde gelişimlerini sürdürmektedir. Hastalık etmenleri de oluşan dayanıklılık genlerini aşacak yönde yeni ırklar geliştirmektedir. Bu nedenle belirli bir hastalığa karşı dayanıklılığı için tescil edilen bazı kültür çeşitleri, bazen birkaç yıl gibi kısa süre içinde, aynı hastalığın yeni gelişen ırkları tarafından kırılmaktadır.

Genetik yapısı değiştirilmiş organizmalardan kültür çeşitlerine kazandırılan dayanıklılık genleri, alışılmış dayanıklılık mekanizmaları dışında bazı özelliklere sahiptir. Bunlardan özellikle toksin üreten bakteriyel kökenli dayanıklılık genlerinin aktarıldığı çeşitlerin kullanılması durumunda ekolojik dengeye, dolayısıyla da bitki genetik kaynaklarına olabilecek olumsuz etkileri dikkatle izlenmeli, bu tip çalışmalarda bitkisel kökenli genlere öncelik verilmelidir.

Doğada türler arasında gen alışverişi olmaktadır. Gen alıp vermenin ötesinde bazı türlerin ortaya çıkması, türler arası genom alışverişi sonucu olmuştur. Canlıların evrim süreci bu gibi örneklerle doludur. Genetik yapısı değiştirilmiş kültür çeşitlerinden yabani akrabalarına gen akışı olanaklıdır. Milyonlarca yıldır süren evrimleşme işlemi, GDO'lardan doğal bitkilere istenmeyen genlerin bulaşması sonucu 40-50 yıl gibi biyoçeşitliliğin ayak uyduramayacağı ölçüde kısa bir zaman dilimi içinde yön değiştirebilir.

Evrim süreci mutasyon, melezleme, adaptasyon, seleksiyon gibi bir dizi işlemleri içermektedir. Evrimleşme olmadan hiçbir canlı türü değişen çevre koşullarına uyum sağlayamaz. Bunu başaramayanlar geçmiş dönemlerde yok olmuşlardır. GDO'lar evrimleşme sürecini istenmeyen yönde değiştirme riskini taşıdıklarından, biyolojik çeşitlilik

ve sürdürülebilir tarım için potansiyel bir tehdit durumundadır. Özellikle gen ve çeşitlilik merkezi durumunda olduğumuz türler için bu durum daha da önemlidir.

Doğa, türler arasında meydana gelen gen alışverişi sonucu oluşan melez bitkiler ve hatta yeni türler ile doludur. Evrimleşme sürecine doğal dayanıklılık mekanizmaları dışında kazanılmış dayanıklılık genlerinin devreye girmesi aşamasında, bu konu büyük önem kazanmaktadır. Doğal flora (ve fauna) elemanlarının dışarıdan alacakları transgenler ile sürdürecekleri evrimin nereye varacağı büyük bir soru işaretidir. Sonuçta doğada baş edilmesi şimdikinden daha güç sorunların ve organizmaların ortaya çıkması olasıdır.

Türler arası melezleme bakımından ülkemiz açısından bazı familya ve bitki grupları öne çıkmaktadır. Bunlardan buğdaygiller (Poaceae) familyasına dahil olan buğdayın evrim süreci türler arası gen alışverişine örnekler ile doludur. Bilindiği gibi günümüzde kültürü yapılan tüm buğday türleri, yabani akrabaların kendi aralarında melezlenmesi sonucu ortaya çıkmış yapay türlerdir.

Geçmişte türler arası genom alışverişinin sonucu ortaya çıkan bu türlerin, başka türlerden toz alarak oluşturdukları melezlerin varlığı, doğal evrimleşme sürecinin bir parçası olarak kabul edilebilir. Bu da sözü edilen türlerin, transgenik bitkilerden gen almalarının mümkün olduğunun göstergesidir. Ekmeklik buğday ile yabani akrabası *Aegilops cylindrica* arasında gen akışı olduğuna ilişkin birçok bildirişler vardır.

Buğdaygiller familyası içinde türler arası melezlemeye başka cinslere ait örnekler de verilebilir. Türkiye'de doğal olarak bulunan *Agropyron, Elymus, Festuca, Lolium, Hordeum, Triticum* ve birçok buğdaygil cinslerinin genomlarında 7 kromozom olduğu bilinmektedir. Ayrıca bu türlerin kendi aralarında doğal ve yapay melezlerinin olduğunu ortaya koyan çok sayıda çalışma vardır. Bunlardan Fedak (1984) arpa (*Hordeum vulgare*) ile mavi ayrık (*Agropyron intermedium*) arasında %3.9'a varan oranlarda melez bitkiler oluşturulabildiğini; Belanger ve arkadaşları (2003) tavuz kuyruğu (*Agrostis*) türleri arasında melezlenmenin olduğunu; Ellstrand (2003) kuşyemi (*Setaria*) türleri arasında %0.5 oranında, gökdarı (*Pennisetum*) türleri arasında %39'a varan oranlarda melezlemenin olduğunu; bu oranın *Sorghum bicolor* ve *Sorghum halepense* türleri arasında %100'e kadar ulaştığını bildirmektedir.

Buğdaygil familyası dışında ülkemiz açısından risk oluşturan bir başka familya da lahanagiller (Brassicaceae) olmaktadır. Bilindiği gibi bu familyaya ait birçok türün yumrusu, sapı, yaprakları, çiçekleri ve tohumları insan gıdası olarak; kimi türleri de süs ve örtü bitkisi, tıbbi bitki veya boya bitkisi olarak kullanılır. Lahanagiller familyası türleri arasında gen alışverişinin çok yaygın olduğuna ilişkin çok sayıda literatür bildirişleri vardır. Burada üzerinde durulması gereken konu, 2008 yılı itibarıyla dünyada 5.9 milyon hektar ekim alanı ile soya, mısır ve pamuk ardından dördüncü sırayı alan transgenik kolzadan, yabani akrabalarına olası bir gen akışıdır. Elsstrand (2003), *Raphanus sativus* bitkisinden aynı adı taşıyan yabani akrabasına %100 oranında gen akışı olabileceğini bildirmiştir; Caroline ve arkadaşları (2006) benzer bir tehlikeye işaret etmişlerdir. Çin Halk Cumhuriyeti'nde genetiği değiştirilmiş, yabancı ot ilacına dayanıklı kolzadan, doğadaki yabani akrabası hardala (*Brassica juncea)* gen kaçışı olduğu belirlenmiştir. Dünyada GDO'lu ürün yetiştirilen alanların toplam genişliğinin 2008 yılı itibarıyla 124.5 m ha olduğu bildirilmektedir.Bu ürünler ve ekiliş alanları sırasıyla soya (65.8 m ha), mısır (37.3 m ha), pamuk (15.5 m ha) ve kolzadır (5.9 m ha). Bu bitkilerden kolzanın tüm dünyada 28 m ha ekiliş alanı içinde GDO'lu olanlarının yüzdesi 21 civarındadır.

Dünya'da son zamanlarda "biyoyakıt" olarak adlandırılan enerji kaynaklarına yöneliş olmaktadır. Biyoyakıtlar bitki orijinli yağlar, kızartma yağları, ürün artıkları veya odun gibi maddelerden üretilebilmektedir. Avrupa Birliği (AB) ülkelerinde geleceğe dönük biyoyakıt kullanım hedefleri şimdiden belirlenmeye başlamıştır. AB, kullandığı akaryakıtın 2005 yılı sonuna kadar %2'sinin, 2010 yılı sonuna kadar %6'sının ve 2020 yılı sonuna kadar da %20'sinin biyoyakıt olmasını hedeflemiştir. Bu arada çiftçilerine biyoyakıt üretim amacıyla yaptıkları ekimlerde destek de vermektedir. Konu İngiltere açısından ele alınacak olursa %20 hedefine ulaşabilmek için İngiltere'de ekilebilir alanların tamamının kolza ekimine ayrılması gerekmektedir. Diğer AB ülkeleri açısından da düşünüldüğünde, ileride AB ülkeleri ve buna bağlı olarak kolza ekiminin yaygın olduğu ülkelerde, biyoyakıt üretimini amaçlayan kolza ekim alanlarının artması nedeniyle gıda üretim amaçlı ekilişlerin daralması, hem de genişleyen kolza ekim alanlarından dolayı muhtemelen artacak olan transgenik çeşit ekim alanlarından doğal bitki örtüsündeki yabani akrabalarına ve kültürü yapılan diğer Lahanagil türlerine gen akışı gibi olası tehditleri de göz önünde bulundurmak gerekir. İki durumda da tarımsal sürdürülebilirliğin zarar göreceği açıktır.

Kültür bitkilerine bazı dayanıklılık genlerinin aktarılmasında kullanılan bakteriyel kökenli toksin üreten genleri taşıyan transgenik çeşitlerin kullanılması sonucu hedef gözetmeksizin içinde yararlı böceklerin de olduğu bir böcek grubu yok olmaktadır. Bu durumda böceklerin de söz konusu gene karşı dayanıklılık geliştirmesi ve ürünlerde eskisinden fazla tahribata yol açması olasılığı vardır. Ayrıca bitkinin kök ve artıklarıyla da toprak mikroorganizmalarının tahribatı söz konusudur. Ot öldürücülere dayanıklılığı kazandırılmış kültür çeşitlerinden yabani akrabalarına olası gen akışı sonucu, bunlar da ot öldürücülere karşı dayanıklılık kazanmaktadır. Bu şekilde mevcut teknoloji ve kimyasallarla mücadele edilebilen bazı yabancı ot ve zararlı türlerinin, bilinen yöntemlerle baş edilemez bir şekle dönüşmeleri gibi olumsuzluklar yaşanacaktır. Böyle bir durumda çözüm, şu anda kullanılan kimyasallardan çok daha etkililerin geliştirilmesi ve kullanımı olacaktır. Görüldüğü gibi kimyasal kullanımını azaltmak için geliştirildiği öne sürülen bu teknolojiler, daha ağır kimyasalların kullanımını gerektiren ve kimi zaman da geri dönüşü olmayan çevre yıkımına neden olacaktır.

5. Sonuç

Biyoteknoloji tarihsel gelişimi içinde tarımsal sürdürülebilirliğin temeli olan biyolojik çeşitliliğin korunmasında ve zenginleşmesinde roller oynamıştır. Klasik yöntemlerle muhafazası zor veya olanaksız olan bitkilere ait genetik kaynakların korunmasında biyoteknolojiden yararlanılmış ve yararlanılmaya devam edilmektedir. Bu şekliyle biyoteknoloji, sürdürülebilir tarımın sigortası durumunda olan bitki genetik çeşitliliğinin devamlılığının sağlanması ve yeni çeşitlilik kaynakları oluşturması bakımından vazgeçilmez bir araçtır.

Biyoteknolojinin, bitkilere dayanıklılık genlerinin aktarılmasında kullanılan bakteriyel kökenli toksin üreten çeşitlerin geliştirilmesi amacıyla kullanılması durumunda, istenmeyen genlerin doğaya bulaşması sonucu ekolojik dengenin bozulması olasıdır. Doğada türler arası gen alışverişinin olduğuna dair birçok örnekler vardır. Doğa dikkatli bir şekilde gözlendiğinde türler arası gen akışının devam eden bir süreç olduğu, dolayısıyla da GDO'dan da yabani akrabalarına gen akışının mümkün olduğunu söyleyebiliriz. Gen alış verişinin sonuçlarının görülmesi kısa zaman içinde gerçekleşmemektedir. İnsan ömrü bu

sonuçları görecek ölçüde uzun değildir. Unutulmamalıdır ki insan ömrü evrim süreci içinde önemsenmeyecek kadar kısadır.

Sonuç olarak genetiği değiştirilmiş organizmalar, genetik çeşitlilik üzerinde ciddi bir potansiyel tehlikedir. Bu durum özellikle gen ve orijin merkezi durumunda olduğumuz kültür bitkilerinin yabani akrabalarının çok bulunduğu alanlar ile türler arası melezlenmenin yaygın olarak görüldüğü bazı familyalar için daha büyük önem kazanmaktadır.

KAYNAKLAR

- ✓ Anonim, 1996. Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi. Resmi Gazete, 27 Aralık 1996, No: 22860.
- ✓ Hatipoğlu R. Bitki Biyoteknolojisi. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 190, Ders Kitapları Yayın No: A-58, Adana, 1999, p 176.
- ✓ Karagöz A, Zencirci N, Tan A, Taşkın T, Köksel H, Sürek M, Toker C, Özbek K. 2010. Bitki Genetik Kaynaklarının Korunması ve Kullanımı. Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi. 11-15 Ocak 2010. Bildiriler Kitabı - I, 155-177.
- ✓ Vavilov N. Origin and Geography of Cultivated Crops. Cambridge Univ. Press. U.K. 1994.
- ✓ Felber F, Kozlowsky G, Arrigo N, Guadagnuolo R.. Genetic and Ecological Consequences of Transgene Flow to theWild Flora, Biochemical Engineering / Biotechnology. 2009, p 107, pp 173-205.
- ✓ Morrison L, Riera-Lizerazu O, Cremieux L, Mallory–Smith CA.. Jointed Goatgrass (*Aegilops cylindrica* Host) X Wheat (*Triticum aestivum* L.) Hybrids: Hybridization Dynamics in Oregon Wheat Fields. Crop Sci 2002; (42): 1863-1872.
- ✓ Wang Z, Zemetra RS, Hansen J, Hang A, Mallory-Smith CA and Burton C. Determination of the Paternity of Wheat (*Triticum aestivum* L.) X Jointed Goatgrass (*Aegilops cylindrica* Host) BC1 plants by using Genomic In Situ Hybridization (GISH) Technique. Crop Science 2002; 42: 939-943.
- ✓ Zemetra RS, Mallory-Smith CA, Hansen J, Wang Z, Snyder J, Hang A, Kroiss L, Riera-Lizarazu O and Vales I. 2002. The Evolution of a Biological Risk Program: Gene Flow Between Wheat (*Triticum aestivum* L.) X Jointed Goatgrass (*Aegilops cylindrica* Host). Geneflow Workshop. The Ohio State University, 5-6 March 2002, 178-187.
- ✓ Stewart J, Halfhill MD and Warwick SI. 2003. Transgene interogression from genetically modified crops to their wild relatives. www.nature.com/reviews/genetics, 806-817.
- ✓ Karagöz A. Hybridization in Turkish Aegilops L. Species. Pakistan Journal of Agricultural Sciences 2006; 9 (12): 2243-2248.
- ✓ Fedak G. Hybrids between *Hordeum vulgare* and *Agropyron intermedium* var. T*richophorum*. Barley Genetics Newsletter, V, 1984, 14: 25.
- ✓ Belanger, E., T.R. Meager, P.R. Day, K. Plumley and W.A. Meyer. Interspecific Hybridization between Agrostis stolonifera and Related Agrostis Species under Field Conditions. Crop Science 2003; 43: 240-246.
- ✓ Ellstrand N. 2003. Current knowledge of gene flow in plants: implications for transgene flow. The Royal Society, Philosophical Transactions, 1163-1170.
- ✓ Caroline S. Ford CS, Allainguillaume JI, Grilli-Chantler P, Cuccato G, Allender CJ and Wilkinson MJ. 2006. Spontaneous gene flow from rapeseed (*Brassica napus*) to wild *Brassica oleracea*. Proc. R. Soc. B, 273, 3111–3115, doi:10.1098/rspb.2006.3686
- ✓ Huangfu C, Song X, Oiang S. ISSR variation within and among wild *Brassica juncea* populations: implication for herbicide resistance evolution. Genetic Resources and Crop Evolution2009; 56 (7): 913-924.
- ✓ Monbiot G. 2004. Fuel for nought. The Guardian. (23 Kasım 2004).
- ✓ Anonim. 2006. Greenpeace report “Toxin in GM maize”, http://www.ifrik.org/files-ifrik / 070608_lorch_then_ToxicBtmaize_greenpeace.pdf (Son erişim 24.02.2010).

- ✓ Anonim. 2007. tbg.org.tr. http://biyoinformatik.wordpress.com/2007/02/18/biyoteknoloji-nedir/ (Son erişim 24.02.2010).
- ✓ Anonim, 2009. gmo.compass.org, http://www.gmo-compass.org/eng/agri_biotechnology gmoplanting /257. global_ gm_planting_2008.html. (Son erişim 22.02.2010).
- ✓ Rusakov AV, Medvinsky AB, Li BL and Gornik MM. Dynamics of Bt crop biomass upon invasion of a Bt resistant insect pest. A mathematical model. Biophysics 2009; 54 (4): 536-542.

GENETİĞİ DEĞİŞTİRİLMİŞ ORGANİZMALAR ANALİZ YÖNTEMLERİ

Doç. Dr. G. Candan GÜRAKAN

Orta Doğu Teknik Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü

1. Dünya Ülkelerinde Farklı Uygulamalar

Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO)'larla ilgili olarak farklı ülkelerde farklı yasal düzenlemeler bulunmaktadır. Örneğin Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'ndeki uygulama ile Avrupa Birliği (AB)'ndeki GDO uygulamaları birbirinden oldukça farklıdır. Hatta bazen AB'ye üye ülkeler bile kendi aralarında anlaşmazlığa düşmektedirler. ABD'de otoriteler, örneğin Gıda ve İlaç İdaresi (FDA) tarafından onaylanmış ürünler etiketlenmek zorunda değildir, buna karşın AB'de daha katı kurallar uygulanır ve onaylı GDO içeren ürünler etiketlenmek zorundadır.

2. AB'de Onaylı/Onaysız GDO'lu Ürünler

AB dahil birçok ülkede onay almış olan ve piyasada en sıklıkla bulunan ürünler soya, mısır, pamuk ve kanola bitkisi ve bu GDO'lu ürünlere transfer edilmiş, gen haritaları farklı olan DNA parçacıkları içeren çeşitleridir. Onay almamış ürünler ise zaman zaman izin alınmadan ülkeye sokulmuş veya ülkede piyasaya dağıtılmış veya ekilmiş ürünlerdir. AB'de ve ABD'de izinsiz piyasada bulunan ürünler geçmiş yıllarda kriz yaratmıştır. Örneğin Bt10 isimli GDO'lu mısır otoritenin izni olmaksızın 2001-2004 yıllarında yanlışlıkla üretici firma tarafından piyasaya verilmiştir. AB de piyasada bulunmuş ve BT10 krizi ismi verilen olay yaşanmıştır. Olay, GDO üreticisi firmanın yüklü bir ceza ödemesine neden olmuştur. Benzer bir olay Taco shell üreten Taco bell isimli bir firmanın hayvan yemi olarak onay almış ancak gıda maddelerinde bulunması onaysız bir mısır çeşidini (starlink) ürünlerinde kullanması ile patlak vermiştir. Bu ürünler ABD'de 2000 yılında piyasada bulunarak krize neden olmuştur. Ürünleri piyasaya sunan tanınmış bir aracı firma kendi isteği ile ürünleri piyasadan geri çekmiştir.

3. AB'de GDO Çeşidi Nasıl Onay Alır?

AB Gıda Güvenliği Otoritesi (EFSA) biyoteknoloji firması tarafından üretilen ve yine aynı firma tarafından piyasaya verilmek üzere başvuruda bulunulan çeşit üzerinde risk değerlendirmesi yapar, piyasaya verilmesi konusunda görüşünü Avrupa komisyonuna sunar, Avrupa Komisyonu da uygun bulursa ve bağımsız bir komite olan ''Gıda Zinciri ve Hayvan Sağlığı Daimi Komitesi''nin de olumlu görüşü var ise onaylar. Anlaşmazlık durumunda Bakanlar Konseyi de devreye girer. Onaylar süreli olarak verilir.

Firma, GDO çeşidine gıda olarak, hayvan yemi olarak veya tarlaya ekim için onay almak amacıyla başvuruda bulunur. Bu ürünlerden bir çoğu hayvan yemi ve gıda olarak, ender olarak da bazısı ekilmek amacıyla onay alabilmektedir. AB'de şimdiye kadar 3 genetiği değiştirilmiş (GD) mısır çeşidi ekim için onay almıştır ancak ekilmiş olan GD mısır çeşidi yalnızca bir tanedir. Üye ülkeler kendileri için ayrı kararlar alabilme özgürlüğüne sahip olduklarından, bu çeşit için bazı AB ülkeleri ekim ve satış yasağı koymayı tercih etmiş bulunmaktadır.

4. GDO'ların Riskleri

GDO'ların tohum olarak kullanımı düşünüldüğünde ekolojik dengeye olabilecek etkileri, biyoçeşitlilik ve/veya bölgeye özel tarım ürünleri üzerinde yok olma riski yaratabilecek olmaları, sağlıklı kişiler üzerinde olası etkileri ile tartışma yaratmaktadırlar.

GDO'lu ürünlerin sağlık, biyolojik çeşitlilik ve çevre üzerine etkilerini irdelemekte fayda vardır. Sağlığa olan etkileri konusunda dünyada olduğu gibi Türkiye'de de araştırmalar ve yayınlanmış olan bilimsel çalışmalar yetersizdir. Bu nedenle bilim insanları arasında farklı görüşler vardır. Biyolojik çeşitliliğe ve çevreye olabilecek etkileri ise tarım yapan ülkeleri ekonomik boyutta etkileyebilecek düzeydedir. Terminatör teknolojisi adı verilen bir teknik ile üretilebilen GDO'lu tohumlar ertesi yıl tohum vermemek üzere tasarlanabilmektedir. Tohumun ekildiği yıl mahsul alınır, çiftçinin ertesi yıl tohumluk olarak kullandığı, ekinin içinde oluşan çekirdek ise oluşmamakta veya kısırlaştırılabilmektedir.

5. AB'de Onay Almış GDO Çeşitleri

Zararlılara karşı mücadele tarımda pestisitle (böcek öldürücü ilaçlar) ya da GDO'larla yapılabilmektedir. Her ne kadar üretici firmalar aynıysa da, tarımda GDO'lu ürünlerden bir çoğu tarım ilaçlarına rakip oluşturmak amacıyla ortaya çıkmıştır. AB'de onaylı GDO'lu ürünlerden en yaygın olanı böceklere karşı direnç sağlayan ve herbisit kullanıldığında yabancı otlar yok edilirken, zarar görmeyecek şekilde tolerans geliştirilmiş çeşitlerdir. AB'de ekilen GDO'lu mısır, Bt mısır çeşidi olup, bitkide böcek direnci sağlayan ve toksin (Bt toksin) oluşumuna neden olan bir bakteri (*Bacillus thuringiensis*) genini içermektedir.

6. GDO'lu Ürünlerle İlgili Eşik Değer Uygulamaları

AB, GDO konusunda diğer ülkelere kıyasla daha katı kurallar uygulamaktadır. Onay almamış GDO'lar için sıfır tolerans kuralı uygulanır. Bir çeşitte GDO oranını tespit etmek için miktar tayini yapılması gerekmektedir. Bu da bitkinin genomunda bulunan bitkiye özel gen ile değiştirilmiş olan gen arasında korelasyon kurarak belirlenmektedir. AB'de onaylı ürünlerde yüzde 0.9 eşik değer uygulanmaktadır. Bu değerin üzerinde GDO bulunduran ürünlerde GDO olarak etiketleme zorunluluğu vardır. ABD'de ise herhangi bir etiketleme kuralı yoktur. Bu ürünleri etiketlemek zorunluluğu yoktur. Japonya'da etiketleme için GDO eşik değeri %5, Kore'de %3, Rusya'da %0.9 dur.

7. GDO Analiz Yöntemleri

Genetiği modifiye edilmiş bitkilerden üretilen ürünlerin artmasıyla birlikte bu gıdalarla ilgili etiketleme ve gerekli düzenlemelerin yapılması için uygun yöntemlerin kullanımı zorunlu olmaktadır.

Genetiği değiştirilmiş gıdaları doğal gıdalardan ayırmak için kullanılan metodlar iki ana başlık altında toplanabilir. Bunları DNA ve protein bazlı metodlar olarak ikiye ayırabiliriz (Farid 2002). ELISA ve bioassay yöntemleri GDO kontaminasyonlarında spesifik proteinlerin tespiti amacıyla kullanılmaktadır. DNA metodlarında kullanılan yöntemler ile variyete spesifik genlerin veya genel olarak genetiği değişmiş varyetelerin tespiti mümkün olmaktadır. Polimeraz Zincir Reaksiyonu genetik olarak değiştirilmiş ürün ve gıdalarda belli bir geni hedef alarak bu geni çoğaltmak için kullanılmaktadır. 35S promotör, NOS

terminatör, *nptII* gen bölgelerinin PCR yöntemi ile amplifiye edilerek saptanmasına dayanan tarama çalışmaları yapılmıştır. Son yıllarda genetik modifiye organizmaların çeşitliliğinin artışıyla birlikte daha spesifik PCR yöntemleri (construct veya event specific PCR) geliştirilerek modifikasyonun niteliğinin saptanması ve bu modifikasyonların gerçekliğinin onaylanması gerekli hale gelmiştir. Çalışmaların daha sonraki aşamalarında nicel GDO tespiti büyük önem kazanmıştır.

8. AB'de Analiz Yöntemleri

Etiketlemenin zorunlu olduğu AB'de uygulanmakta olan GDO analiz sistemleri AB yasal düzenlemelerine göre onaylı (authorized) ürünler için sırasıyla şöyledir:

1. Örnekleme
2. Tarama (var/yok) testleri: Bu testlerde 35S, nos, antibiyotik direnç genlerinin ve gen'e özel bölgelerin varlığı çalışılır.
3. Tanı testleri: Valide edilmiş yöntemlerle GDO çeşidi tespit edilir.
4. Kantitatif tayin: AB'de kantitatif limit %0.9 dur. Bu değerin üzerinde GDO bulunduran ürünlerde etiketleme zorunluluğu bulunmaktadır.

Onay almamış (nonauthorized) ürünler ise sıfır-tolerans ürünler olarak isimlendirilmekte ve bu ürünler için kantitatif tayine gerek duyulmamaktadır. Örnekleme ve tarama testleri sonrası tanı testleri moleküler tekniklerin uygulanmasıyla detaylandırılır.

KAYNAKLAR

- ✓ Brunnert H, Spener F. PCR-ELISA for the CaMV-35S promoter as a screening method for genetically modified Roundup Ready soybeans. Eur Food Res Technol 2001; 213: 366–371.
- ✓ Farid EA. Detection of genetically modified organisms in foods. Trends in Biotechnology 2002; 20: 215-223.
- ✓ Hernandez M, Pla M, EsteveT, Prat S, Puigdomenech P, Ferrando A. A specific real-time quantitative PCR detection system for event MON810 in maize YieldGard based on the 3'-transgene integration sequence. Transgenic Res 2003; 12: 179–189.
- ✓ Hubner P, Studer E, Luthy J. Quantitative competitive PCR for the detection of genetically modified organisms in food. Food Control 1999; 10: 353–358.
- ✓ Taverniers, I Wiendels P. Van Bockstaele E. ve De Loose M.. Use of cloned DNA fragments for event specific quantification of genetically modified organisms in pure and mixed food products. Eur Food Res Technol 2001; 213: 417-424.
- ✓ Wurz A, Bluth A, Zeltz P, Pfeifer C, Willmund R. Quantitative analysis of genetically modified organisms (GMO) in processed food by PCR-based methods. Food Control 1999; 10: 385-389.
- ✓ Zimmermann A, Lüthy J, Pauli U. Event specific transgene detection in Bt11 corn by quantitative PCR at the integration site. Lebensm.-Wiss. u. Technol 2000; 33: 210-216.

GENETİĞİ DEĞİŞTİRİLMİŞ ORGANİZMALARLA İLGİLİ HUKUKSAL BOYUT

Avukat Tülay EKİCİ

Türk Tabipleri Birliği Hukuk Bürosu Adına

Genetiği Değiştirilmiş Organizma (GDO), çok genel anlamıyla bütün dünyada *"gen teknolojisi kullanılarak doğal yollardan elde edilmesi mümkün olmayan ve yeni ve farklı özellikler kazandırılmış organizmalar"* olarak tanımlanmaktadır. GDO'lu ürün, ürünün DNA'sı (genetik materyali) doğal olmayan bir biçimde değiştirilen ürün anlamı da taşımaktadır. *"Biyo-teknoloji", "gen teknolojisi", DNA teknolojisi"* ya da *"genetik mühendisliği"* bu alanda yaygın olarak kullanılan terimler arasındadır. Bu uygulama tek tek genlerin bir organizmadan diğerine aktarılmasına olanak sağlamaktadır.

GDO ve ürünlerinin hayatımıza girişiyle birlikte, bilimsel olarak da içinde birçok bilinmezliği barındıran bu tür ürünlerin ülkeye girişi, ihracatı ve tüketiciye ulaştırılması konusunda hukuksal bir takım düzenlemeler yapılma gereği doğmuştur. İşbu çalışmada, sağlık hakkının korunması kapsamında GDO ve ürünleri ile ilgili düzenlemelerin nasıl olması gerektiğine yer verilecektir. Sonrasında ise, ülkemizde yapılan mevzuat çalışmaları gereklilikler ışığında değerlendirilecektir.

1. GDO ve Ürünlerine Yönelik Düzenlemelerle Sağlık Hakkının İlişkisi

Bilindiği gibi, insan yaşamı, hukuk alanıyla korunması gereken değerlerin başında yer almaktadır. Bu nedenle uluslararası sözleşmelerde taraf devletlere bünyesindeki bireylerin yaşam haklarını gereği gibi kullanmalarını temin etmek konusunda pozitif bir yükümlülük yüklenmiştir. Bu yükümlülük, bireylere de sağlıklı bir çevrede yaşamalarının sağlanması konusunda gereken yasal tedbirlerin alınmasını devletten talep etme hakkı vermektedir.

Sağlık hakkı da yaşam hakkıyla bütünleşik bir hak olup, devletin toplumun ve toplumu oluşturan bireylerin sağlıklarını koruma ve sağlığın yitirilmesi durumunda ise bireylerin nitelikli sağlık hizmetinden gereği gibi yararlanmalarını sağlama konusunda sorumluluğu bulunmaktadır.

Avrupa Sosyal Şartı'nda taraf Devletler, herkesin, ulaşılabilecek en yüksek sağlık düzeyinden yararlanmasını mümkün kılacak her türlü önlemden yararlanma hakkına sahip olduğunu kabul etmiş, sağlığın korunması hakkının etkin biçimde kullanılmasını sağlamak üzere, ya doğrudan veya kamusal veya özel örgütlerle işbirliği içinde, diğer önlemlerin yanı sıra, sağlığın bozulmasına yol açan nedenleri olabildiğince ortadan kaldırmayı taahhüt etmişlerdir.

Türkiye Cumhuriyeti Anayasa'sının 17. maddesi uyarınca herkes, yaşama, maddi ve manevi varlığını koruma ve geliştirme hakkına sahiptir.

Ulusal ve uluslararası düzenlemelerle sağlık hakkı kapsamında güvence altına alınanların başında sağlığın bozulmasına ilişkin nedenlerin ortadan kaldırılmasını isteme hakkı bulunmaktadır. Devletler tarafından ise bu hakkın gereği gibi bireylere sağlanmasının ödev olduğu şüphesizdir.

GDO ve ürünleri ile ilgili henüz insan sağlığına zararlı olup olmadığı konusunda bilimsel çalışmalar yürütülen ve zararlı olabileceği yönünde bazı veriler de elde edilen bir konuda, devletin yapacağı hukuksal düzenlemelerle insan yaşamını önceleyen ve buna gelebilecek zararları önleyen bir hukuksal örgü kurması beklenmektedir.

Ülkemizde bu çerçevede yapılmış konuya ilişkin mevzuat çalışmalarına yer vermeden önce, GDO ve ürünleri ile biyoçeşitlilik alanını konu alan uluslararası düzenlemelere değinmekte fayda vardır.

Bunlardan 17.07.2003 tarihli ve 2003/5937 sayılı Bakanlar Kurulu kararıyla onaylanan **Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesinin Cartagena Protokolü** insan yaşamının ve sağlının öncelenmesi, bu nedenle de taraf devletlerin genetiğiyle oynanmış ürünlere ilişkin işlemlerinde ihtiyatlılık ilkesi çerçevesinde hareket etmeleri gerektiğini vurgulamaktadır. İhtiyatlılık ilkesinden ne anlaşılması ve bu ilkenin GDO ve ürünleri ile ilgili düzenlemelere nasıl yön vermesi gerektiğine gelince:

İhtiyatlılık ilkesi, 1992 yılında Rio'da yapılmış olan Çevre ve Kalkınma Konferansı'nda tanımlanmıştır. Bu tanıma göre toplumda yaşayan bireylerin sağlığına yönelik riskler/risklerin boyutu hakkında bir şüphe durumunda karar vericiler konu ile ilgili uygulamalarda risklerin önlenmesine yönelik gerekli önlemleri almalıdır**.** Başka bir deyişle insan sağlığı ve yaşamı konularında geriye dönerek doğan zararı telafi etme olanağı bulunmadığından, devletin ihtiyatlı bir biçimde bu tür konulara yaklaşması ve bunu sağlayan gerekli düzenlemeleri yapması gerekmektedir.

2. Ülkemizdeki Hukuksal Durum

Ülkemizde GDO ve ürünleri ile ilgili mevzuat çalışmaları kapsamında Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından 26 Ekim 2009 tarihli ve 27388 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak ***'Gıda ve Yem Amaçlı Genetik Yapısı Değiştirilmiş Organizmalar ve Ürünlerinin İthalatı, İşlenmesi, İhracatı, Kontrol ve Denetimine Dair Yönetmelik'*** yürürlüğe sokulmuştur.

Sağlık ve Gıda Hareketi Derneği'nin bu Yönetmelik'in yürütmesinin durdurulması ve iptali istemiyle açtığı davada, Danıştay 10. Daire 2009/14646 E. sayılı kararıyla yürütmenin durdurulması istemini kabul etmiştir. Kararın gerekçesinde çıkarılan Yönetmelik'in insan, toplum ve çevre sağlığı gibi önemli hususları ilgilendirdiği, GDO ve ürünleri ile ilgili daha önce bir düzenleyici işlem yapılmamış olduğu, bu konuların bir Yasa ile düzenlenmesi gerektiği, Yönetmeliğin dayanağı olarak gösterilen Kanun maddelerinin ise idareye bu alanda Yönetmelik çıkarma yetkisi vermeyeceği ifade edilmiştir.

Davalı Tarım ve Köyişleri Bakanlığı bu karara itiraz etmiş, Danıştay İdari Dava Daireleri Kurulu tarafından 2009/1042 itiraz numaralı ve 24.12.2009 tarihli kararla Bakanlığın GDO ve ürünleri ile ilgili alanı Yönetmelik çıkarmak suretiyle düzenleme yetkisinin bulunduğu gerekçesiyle bu itirazı kabul etmiştir. Bu dava halen sürmekte olup, söz konusu Yönetmelik de yürürlüktedir.

Bunun yanı sıra hazırlanan Biyogüvenlik Kanunu Tasarısı Meclis Komisyonlarına iletilmiştir. Esas Komisyon olan, Tarım, Orman ve Köyişleri Komisyonu 12.02.2010 tarihinde Tasarı hakkındaki Raporunu sunarak, Tasarıya onay vermiştir. Bu Kanun Tasarısının Biyolojik

Çeşitlilik Sözleşmesi ve Cartagena Protokolü esas alınarak oluşturulduğu Tasarının 2. maddesinin (ş) bendinde ifade edilmektedir. Hal böyleyken Tasarının uluslararası düzenlemelerde vurgu yapılan ihtiyatlılık ilkesi çerçevesinde hükümler içermesi, insan sağlığının korunması ve biyolojik çeşitliliğin devamının sağlanmasını temel alan hukuksal bir sistem öngörmesi gerektiği düşünülmektedir. Ancak Biyogüvenlik Kanunu Tasarısı hükümleri incelendiğinde yapılan düzenlemelerin uluslararası ilkeleri temel alan, bireylerin sağlıklı bir ortamda yaşama haklarını önceleyen hükümler içermediği görülmektedir. Tasarıda yer alan bir takım hukuka aykırılık ve eksiklikleri şöyle özetlemek mümkündür:

a. Tasarıda tek yetkili Bakanlık olarak Tarım ve Köyişleri Bakanlığının gösterilmesi, Sağlık Bakanlığına yetki ve görev verilmemesi GDO ve ürünlerinin insan sağlığı ile ilişkisinin yeterince göz önünde bulundurulmadığını düşündürmektedir.

Bilindiği üzere sağlık hakkının bireyler tarafından kullanılabilmesini sağlamak öncelikle Sağlık Bakanlığının görevleri arasında yer almaktadır. Örneğin bu kapsamda gıda maddelerinin ve bunları üreten yerlerin sağlık yönünden kontrol ve denetim hizmetlerini yürütmek 181 sayılı Sağlık Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname'nin 2. maddesi ve 9. maddesi uyarınca Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğünün görevleri arasındadır. Kanunun uygulanmasında yetkili Bakanlık olarak Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'nın yanı sıra kendi görev alanları ile ilgili konularda Sağlık Bakanlığı'na yetki verilmesi gerekirken Sağlık Bakanlığının sürece dahil edilmemesinin GDO'lu ürünlerle sağlık hakkının ilişkisinin yeterince kurulmadığını düşündürmektedir.

b. Biyogüvenlik Kurulunun oluşumuna ve işleyişine ilişkin maddelerde, Kurulun bilimsel ve özerk çalışması güvence altına alınmamıştır.

Tasarıda GDO ve ürünleri ile ilgili yapılan başvuruların değerlendirilmesi görevi Biyogüvenlik Kurulu adı altında oluşturulması öngörülen bir Kurul'a verilmiştir. Tasarının 9. maddesinde Kurulun, Tarım ve Köyişleri Bakanlığından 4, Çevre ve Orman Bakanlığından 2, Sağlık Bakanlığından 1, Sanayi ve Ticaret Bakanlığından 1, Dış Ticaret Müsteşarlığından 1 olmak üzere her bakanlığın temsilcilerini kendisinin belirleyeceği ve 3 yıllığına görevlendirilecek toplam 9 üyeden oluşması öngörülmüştür. Kurul'un başkanının Tarım ve Köyişleri Bakanınca atanacağı ve ayrıca Kurul'un sekreteryasının da bu bakanlığa bağlı olduğu düzenlenmiştir. Bu düzenlemelerden Kurulun bakanlık temsilcilerince oluşturulacağı, Tarım ve Köyişleri Bakanlığına bağlı bir birim gibi faaliyet göstereceği ve bilimsel özerkliğinin olmayacağı anlaşılmaktadır. Ayrıca Bakanlıkların Kurula temsilci gönderirken objektif ve bilimsel ölçütler üzerinden seçim yapılmamasının Kurul'un bilimsel kimliğine gölge düşüreceği düşünülmektedir.

Nitekim Fransa'da GDO'lu ürünler konusunda tespitler yapacak Komite'nin sadece Başkanı hükümet tarafından seçilmekte ve bu durum Komitenin tarafsızlığını etkilediği gerekçesiyle sert bir biçimde eleştirilmektedir.

Buna ek olarak söz konusu Tasarıda Kurul üyelerinden en az ikisinin meslek örgütü temsilcileri arasından seçilmesi öngörülmüş olmakla birlikte, bu seçimi kimin, hangi meslek örgütlerinden yapacağına ilişkin bir düzenlemeye yer verilmemiştir. Kaldı ki, Kurul'un en az 5 üyenin aynı yönde oy kullanması sonucu karar alacağı ve Kurul'da sadece 2 meslek örgütü

temsilcisinin bulunacağı düşünüldüğünde, siyasi otoriteden bağımsız kişi, kurum ve kuruluşların alınacak kararlara etkili olacak bir çoğunluğa sahip olmadığı açıktır.

c. Tasarıda ihtiyatlılık ilkesini göz ardı eden hükümler ve noksanlıklar bulunmaktadır.

Tasarı hükümleri, İhtiyatlılık ilkesi çerçevesinde belirlenmemiş ve insan sağlığını koruyucu önlemler alma konusunda yetersiz kalmıştır. Tasarı birçok önemli konuda da belirsizlikler içermektedir.

Örneğin, Tasarının Bakanlığın görev ve yetkilerinin düzenlendiği 8. maddesinin 1. fıkrasının (h) bendinde bir ürünün GDO'lu sayılabilmesi için sınır kabul edilen eşik değerin Bakanlık tarafından belirleneceği düzenlenmiş, Bakanlık tarafından belirlenen eşik değer oranının üstünde GDO ve ürünlerini içeren gıda ve yemlerin GDO'lu olarak etiketleneceği ve Yasada belirlenmiş diğer prosedürlere tabi tutulacağı belirtilmiştir.

Yasanın temelini oluşturan konulardan biri olan eşik değeri belirlemenin Bakanlığın keyfiyetine bırakılması eleştirilmesi gereken bir durum olmakla birlikte, her hangi bir şekilde GDO içeren veya yapımında GDO'lu ürün kullanılan tüm gıda ve yemler *'GDO'lu'* olarak etiketlenmeli ve diğer izin işlemlerine tabi olmalıdır. Nitekim 1829/2003 EC sayılı ve 22.09.2003 tarihli Genetiği Değiştirilmiş Gıda ve Yem başlıklı Avrupa Birliği Direktifi'nin *'Labelling'* (Etiketleme) başlıklı 2. bölümünün 12. kısmının 1. maddesinde Genetiği Değiştirilmiş Organizmadan üretilen veya içinde GDO içeren bir madde bulunduran gıda ve yemlerin GDO'lu olarak kabul edilmesi gerektiği düzenlenmiştir.

Direktifin aynı bölümünün 2. maddesinde ise, bu kurala bir istisna getirilmiştir. Bu istisnai hükme göre, eğer bir ürün GDO'suz olarak üretilmeye başlanır, fakat rastlantısal veya kaçınılmaz bir biçimde önlenemeyen bulaşmalar sonucu gıda ve yemde GDO'ya rastlanırsa ürünün GDO oranı burada önem kazanacaktır. Gıdanın veya yemin içerdiği GDO oranı %0.9 oranının altında ise, bu ürünün etiketinde *'GDO içerir'* ibaresi bulunmayabilecektir. Yani bu koşullarda GDO'lu duruma gelmiş ürünlere Direktifte ayrıcalık tanınmış olup, %0.9'un altında GDO içerseler de sonradan rastlantısal ve kaçınılmaz bir biçimde GDO'lu hale gelmemiş olan gıda ve yemlerin bu ayrıcalıktan yararlanma olanakları bulunmamaktadır.

d. Tasarıda, GDO ve ürünleri ile ilgili bilimsel çalışmaların kamuoyuyla paylaşılmasının önüne geçilmektedir.

Kanun Tasarısında genetiği değiştirilmiş organizmalar ve bunu içeren ürünlerin insan ve hayvan sağlığına, biyolojik çeşitliliğin devamına ve çevreye etkileri konusundaki araştırma ve raporların kamuoyuyla paylaşılmasının önüne geçen hükümlere yer verildiği görülmektedir. Şöyle ki;

—*'Başvuru, değerlendirme ve karar verme'* başlıklı 3. maddenin 6. fıkrasında Bakanlığın başvuru nedeniyle başvuru sahibi şirket veya şahıs hakkında edindiği bilgileri gizli tutacağı düzenlenmiş ve bu gizliliğin dışında kalan bir takım istisnalara yer verilmiştir. Bu kapsamda risk değerlendirme raporları da gizlilik kapsamındaki bilgiler içinde değerlendirilmiş, yalnızca raporların özetinin gizlilik kapsamında olmayacağı düzenlenmiştir.

—Tasarının *'Bilimsel Komitelerin oluşumu, görev ve yetkileri'* başlıklı 12. maddesinin 4. fıkrasında Komite üyelerinin bilimsel raporlarını hiçbir şahsa, tüzel kişiliğe, kurum ve kuruluşa veremeyecekleri düzenlenmiş, *'Yükümlülük'* başlıklı 13. maddede de Kurul ve Komite üyelerinin görevleri nedeniyle edindikleri bilgileri yetkili merciler dışındakilere açıklayamayacakları ifade edilmiştir.

Tüm bu düzenlemelerden, GDO ve ürünlerinin insan ve hayvan sağlığına, biyolojik çeşitliliğin devamına ve çevreye etkileri konusunda hazırlanan risk değerlendirme raporlarının tamamının kamuoyuyla paylaşılmayacağı veya bu raporları elde etmeye yönelik taleplerin gizlilik gerekçe gösterilerek karşılanmayacağı anlaşılmaktadır.

e. Bakanlığın, sürece ilişkin gözetim ve denetim yükümlülüğünü nasıl yerine getireceği belirsizdir.

Yasa tasarısında, GDO ve ürünleri, çevreye serbest bırakmasından ve/veya piyasaya sürülmesinden sonra, biyolojik çeşitlilik, bitki, hayvan ve insan sağlığı üzerindeki etkilerinin belirlenmesi ve izin verilen koşullara uyulup uyulmadığı konusundaki denetim ve kontrollerin Bakanlık tarafından görevlendirilen birimler tarafından yapılacağı belirtilmiştir. Ancak bu ürünlerin hangi aralıklarla, ne şekilde ve hangi personel tarafından denetleneceğine ilişkin usul ve esaslara yer verilmemiştir. Bunun yanı sıra bu denetim sürecine ilişkin usul ve esasların Bakanlık tarafından çıkarılacak ne tür bir düzenleyici işlemle belirleneceği de belirsizdir.

Buna karşın GDO ve ürünlerinin zararlı etkilerinin tespiti, bildirimi gibi Bakanlığın sorumluluğunda olan yükümlülüklerin *'ilgililer'* olarak ifade edilen ***'GDO ürünlerini piyasaya süren, ithalat ve ihracatını yapan, nakil eden, paketleyen, etiketleyen, depolayan vb.'*** kısacası bu ürünlerden ticari bir gelir elde eden kişilere yüklenmesi denetim sürecinin gereği gibi işlemesini sağlamayacaktır. Bu kişilerin adeta kendi kendilerini ihbar etmelerinin beklenmesi ve buna karşın Bakanlığın denetim sisteminin esaslarının belirlenmemesi ürünlerin sağlığa zararlarının denetlenmesi konusunda aksaklık yaratacaktır.

f. Tasarının düzeltilmesi gerektiği düşünülen diğer yanları

GDO ve ürünlerinin üretimi, saklanması ve depolanması gibi faaliyetleri yürüten şahısların ve firmaların bu tür alanlara yetkisiz ulaşımını engellemeye yönelik tedbirleri alması gerektiği ortadayken, Tasarının *'Sorumluluğa ilişkin temel ilkeler'* başlıklı 14. maddesinin 8. fıkrasında ***'Zararın sel, dolu, heyelan, deprem gibi tabii afetlerden veya zarar görenin ya da üçüncü kişinin ağır kusurundan kaynaklandığının tespit edilmesi halinde sorumluluk hükümleri uygulanmaz.'*** İfadesine yer verilmesinin mutlaka düzeltilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Tasarının biyoçeşitliliğin devamını sağlama, çevreyi GDO ve ürünlerinin zararlı etkilerine karşı koruma, zararlı olduğu anlaşılan ürünlerin tüketiciye ulaştırılmasını önleme vb. konularda gereken önlemleri almaya yönelik düzenlemeler içermemesi giderilmesi gereken önemli eksikliklerdir.

3. Sonuç

Tasarının taşıdığı olumsuz ve eksik yönler ele alındığında, ülkemizde GDO ve ürünleri ile ilgili olarak hayata geçirilmeye çalışılan hukuksal düzenlemelerin çalışmamızın başında vurgu yaptığımız sağlık ve yaşam haklarını temin eder nitelikte olduğunu söylemek pek de olanaklı değildir.

Bu nedenle alana ilişkin düzenlemeleri yapmakla yetkili kılınan Yasama organının ve uygulamayı yapacak idarenin, birçok bilinmezliği içinde barındıran bu konuya ihtiyatlılık ilkesi çerçevesinde yaklaşması ve konu ile ilgili çalışmalar yürütmek ve karar organı olmak üzere bilimselliği temel alan, bağımsız, özerk bir yapıya sahip bir kurul oluşturması gerektiği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- ✓ Çamur D, Vaizoğlu S. Çevreye İlişkin Önemli Toplantı ve Belgeler. TSK Koruyucu Hekimlik Bülteni, 2007: 6 (4): 297–306.
- ✓ Petrini C, Vecchia P. Statements and Definitions of the Precautionary Principle. IEEE Technology and Society Magazine, Winter 2002/2003; 4–7. ttp://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?isnumber=26296&arnumber=1166559&punumber=44&tag=1. Erişim: 23 Aralık 2009.
- ✓ Regulation (EC) No: 1829/2003 of The European Parliament and of the Council of 22 September 2003 On Genetically Modified Food and Feed.
  “…2. This Section shall not apply to foods containing material which contains, consists of or is produced from GMOs in a proportion no higher than 0,9 per cent of the food ingredients considered individually or food consisting of a single ingredient, provided that this presence is adventitious or technically unavoidable.”
- ✓ Türkiye Büyük Millet Meclisi Resmi İnternet Sitesi, Tasarı ve Teklifler. http://www.tbmm.gov.tr/develop/owa/tasari_teklif_sd.onerge_bilgileri?kanunlar_sira_no=79502 Erişim: 24.02.2010
  http://ec.europa.eu/food/food/animalnutrition/labelling/reg_1830-2003.pdf
- ✓ Twenty questions on Genetically Modified Food. http://www.who.int/foodsafety/publications/biotech/en/20questions_en.pdf. Erişim: 22 Aralık 2009.
- ✓ 16.07.2008 tarihli ve THE FRENCH LAW ON GMOs: BALANCED OR BİASED? başlıklı çalışmadan alıntıdır.

GENETİĞİ DEĞİŞTİRİLMİŞ GIDALAR VE HALK SAĞLIĞI

Prof. Dr. Ahmet SALTIK

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı

"Bütün gıda gereksinimimizin niteliğini yükseltmek, hastalık ve zararlıları ile uğraşmak için gereken teknik ve yasal her önlem, zaman geçirilmeden alınmalıdır."

Gazi Mustafa Kemal ATATÜRK
(1937, TBMM, Söylev ve Demeçleri, C1, s. 413)

1. Giriş ve amaç

Gıda Güvencesi Hakkı, İnsan Hakları Evrensel Bildirgesi'nde "Yeterli Gıdaya Ulaşabilme Hakkı" olarak yer almıştır (md. 25). Dünya nüfusundaki hızlı artış ve insanların beslenmesi zorunluluğu tarımsal araştırmalara önem verilmesini sağlamış, bu araştırmalar sonucunda, özellikle son 50 yılda tarımsal üretimde önemli artışlar elde edilmiştir. Ancak bu yeni üretim biçimi, gıda kaynaklı sağlık sorunlarını da birlikte getirmiştir.

İlk transgenik bitkiler, 1985 yılında tarla denemelerine alınmış olmasına karşın, üretime kayda değer olarak başlangıç yılı, 1996'dır. 1996'dan başlayarak Genetiği Değiştirilmiş (GD, transgenik) organizma (GDO) içeren (GDO'lu) tarımsal ürünlerin Dünya ticaretine girmesiyle birlikte giderek artan tartışmalar sürmektedir. GDO'lar yalnızca tarımda değil tıpta örn. kimi aşılarda, ilaç, biyomolekül üretiminde kullanılmakta, sanayi ve çevre ürünleri üzerinde de çalışılmaktadır. Bu yazımızın amacı; "Genetiği Değiştirilmiş Gıdalar Sağlıklı mıdır?" sorusuna Halk Sağlığı açısından yanıtlar verebilmektir.

2. Tanım

Genetik Olarak Değiştirilmiş Organizma (GDO), "Canlıların fiziksel özelliklerini belirleyen genetik yapısı, doğal çiftleşmeyle ve/veya doğal rekombinasyonla oluşmayacak biçimde değiştirilmiş olan, bitki, hayvan vb. canlı varlıklar." olarak DPT Biyoteknoloji ve Biyogüvenlik Özel İhtisas Komisyonu Raporu'nda tanımlanmaktadır.

3. Genetiği değiştirilmiş gıdalar sağlıklı mıdır?

Biyoteknolojideki olağanüstü hızlı gelişmelerle, artık gıda ürünlerinin genetik yapısıyla oynanmakta, örn. kimi balık genleri aktarılarak soğukta donmayan domates vb. ürünler türetilmektedir. Bu tür ürünlerin uzun erimde insan bedeninde, genetik materyalinde ne gibi etkileşimler doğurabileceği henüz belirsizdir. Öte yandan, tüketicinin, kullanacağı ürün hakkında temel bilgilere sahip olma, "bilme hakkı" tartışma dışıdır. ABD'de yapılan anketlerde %74 dolayında oyla, bu ürünlerin etiketle belirlenmesi isteğine karşın, Dünya Ticaret Örgütü, anlaşılmaz biçimde kutsadığı serbest ticaret (?!) gerekçesi ile bu uygulamayı reddetmiştir.

GD (Genetiği değiştirilmiş) -transgenik- soyanın insanlarda alerji oluşturduğu kesinleşmiştir. GD (transgenetik) patates yedirilen farelerin bağışıklık sisteminin ciddi biçimde bozulduğu saptanmıştır. Bitkilere aktarılan genlerin çoğu bakteri ve virüs kökenlidir. Gen aktarımı sırasında, GD bitkilerin seçilebilmesi için antibiyotik direnç izleme

genleri kullanılmaktadır. Antibiyotik direnç izleme genleri, insan ve hayvan bünyesindeki bakterilere yatay olarak geçer. Bu da insan ve hayvan bünyesindeki genleri antibiyotiğe dirençli kılar. Bu dönüşüm, Halk Sağlığı açısından büyük sakınca oluşturur ve bağışıklık sistemini çökertebilir. GDO'lu ürünlerden işlenmiş gıda ürünlerinin sofralara ulaşması, halkı daha da ağırlaşan alerjik tepkime, antibiyotik direnci, toksik etki, artan doğum anomalileri ve sub/infertilite gibi sorunlarla yüz yüze getirebilir.

İnsanlar, pek doğallıkla, tükettikleri besinin güvenilir ve tüketime uygun olmasını bekler. Bununla birlikte besin kökenli hastalıklar tüm dünyada en önemli halk sağlığı sorunlarındandır. 2000 yılında 5 Yıllık Kalkınma Planı bağlamında Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) "*Biyoteknoloji ve Biyogüvenlik Özel İhtisas Komisyonu Raporu*"nda; soyadaki protein miktarını artırmak için Brezilya fındığından “albümin” geninin alınıp soya fasulyesine aktarıldığını, Brezilya fındığına karşı alerjisi bulunan kişilerin soya yediklerinde de alerjik tepki verdikleri belirtilmektedir. Aynı Rapor’da, 8. maddede; “yukarıdaki ilk 6 maddede belirtilen yasal düzenlemeler ve kurumsal yapılanmalar oluşturuluncaya değin, araştırma ve AR-GE girişimleri kapsamında denetimli olarak kapalı ortamlarda gerçekleştirilen uygulamalar dışında olmak üzere; GDO’ların üretimi, ticareti, çevreye bilinçli veya serbest salımı geçici olarak dondurulmalıdır.” vurgusu yapılmaktadır.

9. maddede ise; “Araştırma ve Ar-Ge faaliyetleri kapsamında denetimli olarak kapalı ortamlarda gerçekleştirilen uygulamalar (kapalı kullanım) dışında olmak üzere, ülkemizde gen kaynakları bulunan GDO’ların alan denemeleri ve çevreye salımı özel izne bağlanmalıdır; alan deneme izinleri Ulusal Biyogüvenlik Kurulu (UBK) tarafından, çevreye salım izinleri ise UBK’nın incelemesi ve Tarım ve Köyişleri Bakanlığı’nın önerisiyle Bakanlar Kurulu tarafından verilmelidir,” uyarısını yapmaktadır. Ancak, 2009 sonuna dek bir yasal düzenleme yapılmamış, Cartagena Biyogüvenlik Protokolü’ne imza konmuştur.

4. Cartagena Biyogüvenlik Protokolü (CBP)

Birleşmiş Milletler (BM) Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi’nin 8 (g) ve 19.3 maddelerinin uygulanmasına yönelik olarak ve Sözleşmenin II/5 no’lu Taraflar Konferansı Kararı gereğince hazırlanan Biyogüvenlik Protokolü 130’dan fazla ülke tarafından 29 Ocak 2000 tarihinde Fransa’da kabul edilmiştir. Türkiye 24 Mayıs 2000 tarihinde Protokolü imzalamıştır. Şimdiye dek 107 ülke Protokolü imzalamıştır. Bir ülkenin bir protokolü imzalaması protokolün genel ilkelerine destek verdiğini belirtmekte ve o ülkenin yasal olarak protokolün kurallarına bağlanmak için niyeti olduğunu göstermektedir. Ancak, yasal olarak yürürlüğe girmesi için imzalayan ülkece onaylanması da gereklidir. 50 ülke onayladıktan 90 gün sonra Protokol yürürlüğe girecektir. Şubat 2003’te 45 ülkenin onayından geçen Protokolün bu yıl içinde yürürlüğe girmesi beklenmektedir.

Protokol, insan sağlığına ilişkin riskleri de dikkate alarak biyoçeşitliliğin sürdürülebilir kullanımı ve korunmasına etkisi olabilecek tüm GDO’ların sınır aşan hareket, transit, ele alınış ve kullanımını kapsamaktadır. Ancak, insan kullanımına yönelik GDO’lu eczacılık ürünleri eğer başka bir uluslararası sözleşme veya düzenlemede yer alıyor ise Protokol kapsamı dışında tutulmuştur. Protokol ile esas olarak GDO’ların uluslararası ticaretine bir düzenleme getirilmektedir. Ayrıca, dışalımcının GDO dışalımına karar verirken sosyal ve ekonomik değerleri de dikkate alabileceği kuralı önemli kurallardan biridir. Dışalımcı, dışsatımcının risk değerlendirmesi yapmasını koşul koyabilecektir.

Protokol, GDO'lara ilişkin önemli mekanizmalar kurarken, gıda, yem ve işleme amaçlı GDO'lar için çevreye kasti salınacak GDO'lardan faklı bir işlem öngörmesi Protokolün uygulama gücünü zayıflatmaktadır.

Şahin, GDO'lu gıdaların alerji, romatizmal hastalıklar ve kansere neden olabileceği kuşkusunu vurgulamaktadır. "Domates, patates ve mısır kurduna, zararlısına karşı tarım ilacı kullanılmayıp bu ürünlere zehir geni nakalediliyor. Zararlı, domatesi ve patatesi yiyemiyor. Çünkü yediği zaman ölüyor. Ama o domatesi biz yiyoruz. Böyle şey olabilir mi?" diye sormaktadır:

"Gen naklinde kullanılan tekniğin kendisinden kaynaklanan çok sayıda risk bulunmaktadır. Çünkü, gen naklinde en çok kullanılan teknikte; bitkilerde tümör yapan "Canlimovirus" adi verilen virüsler, nakledilmek istenen geni bitki hücresine taşımak için kullanılmaktadır. Sonuçta nakledilen yeni genin yanı sıra, bu virüse ait genler de bitkinin içine sokulmaktadır. Üstelik bu gen ve virüs genleri bağırsakta parçalanmadan kalabilmektedir. Yapılan araştırmalar, genleri değiştirilmiş mısırla beslenen ineklerin sindirim sisteminde, bu genlerin parçalanmadan kaldıklarını göstermiştir. Bunların hücrelere geçmesi durumunda, kanser dahil, pek çok hastalık ortaya çıkacaktır.

Anne adayları gebelik döneminde, doğacak bebeklerin organlarının oluştuğu gebeliğin kritik ilk 2-3 ayı da dahil olmak üzere GDO'lu ürünleri de yiyeceklerinden, bu ürünlerin beklenebilecek zararlarından korunmaları olanaklı olamayacaktır. Ayrıca, bebek doğduktan sonra, mamalara ve devam mamalarına GDO'lu ürün katılırsa, emzirme sırasında da anneden bebeğe sütü ile annenin tükettiği GDO'lu ürünler geçebilecektir. Hayvan yemlerine GDO'lu ürün katılabileceğinden, besin zinciriyle gebelere ve annelere ve de bebeklere doğrudan ve dolaylı olarak geçişin engellenmesi söz konusu edilemez.

5. GDO'lu Yiyecekler Ciddi Sağlık Riskleri Taşıyor!

GDO'ların Tehlikeleri Nelerdir? Halen saptanmış riskleri şöyle sıralayabiliriz:

- Gıdalarda yeni toksinler *(zehirli maddeler)* ve allerjenler *(alerjilere neden olan etmenler)* ortaya çıkabilir.
- Doğal olmayan gıdalarda şimdiden öngörülemeyen tehditler insanlara geçebilir.
- Gıda üretiminde kimyasalların kullanımının artması, su ve toprak kirletilmesini hızlandıracaktır.
- GDO'lara aşılanan ilaç direnci zararlı otlara geçebilir. Böylelikle, yaban otu öldürücü kimyasaldan *(herbisit)* etkilenmeyen zararlı bitkiler tarım alanlarını işgal edebilirler.
- Türler arasında var olan hastalık bariyerleri kırılabilir (bir türü etkileyen hastalık genellikle öbür türler için tehdit değildir, ama genetik aktarım ile bu engeller kalkabilir).
- Ekin ürünlerinde canlı çeşitliliği yitirilebilir (herkes aynı tip ekini ekince pek çok tür yok olacaktır).
- Ekolojik dengenin zarar görmesi: Canlılara yapay olarak eklenmiş özellikler ve bunların kaçınılmaz yan etkileri, hem o canlının gelecek kuşaklarına, hem de bu canlı ile beslenen veya ilişkili öbür canlılara da geçecektir. Bu tür sakıncalar bir kez ortaya çıktığında artık geri döndürülemeyecek ve olumsuz değişimler sınırlandırılamayacaktır. Bu tür sonuçların olumsuz etkilerini tam olarak bu günden hesaplamak veya öngörmek olanaklı değildir.

Sağlık ve Gıda Güvenliği Hareketi, GD hiçbir organizmanın bırakınız ülkemizde ekilmesini, dünyanın hiçbir yerinde de ekilmesine rıza göstermemektedir. "İnsanlığın ortak kalıtı olan tohumları, uluslararası şirketlerin insafına ve tekeline asla bırakamayız. Çünkü kısırlaştırılmış GDO'lu katır tohumlar ve bunlardan elde edilen ürünler, insanlığın geleceği için büyük bir risk ve tehdittir!" görüşünü savunmaktadırlar. Hareket'e göre; Türkiye'nin yapması gereken şey, GD ürünlere izin vermek değildir.

Çarpıcı bir örnek, L-Tryptophan faciası

1989'da Showa Denko adlı bir şirket, ABD'de "*L*-Tryptophan" adını verdiği genetik yapısı değiştirilmiş yeni bir yiyecek katkı maddesini piyasaya sürdü. Yeni ürünün yapımında gen mühendisliği ürünü bir bakteri kullanılmıştı. Ürünün piyasaya verilmesinden kısa bir süre sonra yakınmalar hızla arttı. GDO'lu yiyeceklerin üzerinde, böyle olduklarını bildiren bir etiket olmadığından o yiyeceklerden herkes yemişti. Kamuoyu baskıları üzerine incelemeler başladı ve yeni ürünün 5 bin kişide ciddi hastalık oluşturduğu görüldü. Bu katkı maddesi, "Eozinofilli Miyalji Sendromu (EMS)" adı verilen bir kas hastalığına yol açıyordu. Rapor açıklandığında yeni hastalıktan 37 kişinin ölmüş olduğu, 1.500 kişinin de felç, süregen (kronik) nörolojik sorunlar, ağrılı yutma ve deri yakınmaları, kalp rahatsızlıkları, ışığa duyarlılık ve otoimmün (bağışıklık) bozuklukların da aralarında yer aldığı ciddi hastalıklara yakalandığı anlaşıldı.Şirket "L-Tryptophan" bakterisini hemen yok etti. Bu yüzden, hastalığa karşı sağaltım (örn. aşı!) geliştirebilmek için bakteri üzerinde çalışma yapma olanağı kalmadı.

JECF**A** *(Joint FAO / WHO Expert Committee on Food Additives)* 1,500 gıda katkısı ile 40 kontaminant ve doğal toksik etkili madde, 90 veteriner ilaç kalıntısını incelemiştir. Pek çok ülke ulusal mevzuatında bu değerlendirmeleri göz önüne almaktadır. Bu ürünlerin insan sağlığına etkileri konusunda farklı görüşler ortaya atılmaktadır. Genin aktarımı aşamasında kullanılan kimi antibiyotiklerin ürünü tüketen insanlar ve hayvanlar için risk oluşturduğu, özellikle bağışıklık sistemleri üzerinde olumsuz etkileri olabileceği belirtilmektedir.

Gen mühendisliği yöntemleriyle üretilen BST veya bovin büyüme hormonu (BGH) hayvan yetiştiriciliğinde tüketilmektedir. Kısa sürede bol paraya kavuşmayı arzulayan besiciler, hayvanlara aşırı kilo aldıran, yasa dışı ilaçlara yönelmektedir. Hormon işlevi gören *Ralgro* ve *Synovex* isimli ilaçlar, %15-20 arası kilo artışına yol açmakta; ancak hormonlu eti yiyen kişilerin hormonal yapısı bozulmaktadır. Hormonlu et kısırlık, cinsel güç kaybı ve kalp hastalıklarına neden olmaktadır. Erol, ilaçların hayvanın dokularında bırakacağı kalıntı (rezidüel) ile insanlara geçebileceğine dikkat çekmektedir. Erol'a göre; "Hormon çocukların erken ergenlik çağına ulaşması, dişilik hormonu alan erkek çocuklarda göğüslerin büyümesi gibi etkiler göstermektedir. Erkek ve kadınlarda karşı cinse benzer fizyolojik değişiklikler görülebilmektedir..." Ayrıca bu yolla prostat ve meme kanserine çağrı çıkarılmış olur. Adı geçen ilaçlar bu nedenle 17 yıl önce Avrupa'da yasaklanmıştır. Östrojen içeren *Ralgro* ve *Synovex*, dışalımı (ithalatı), üretimi ve kullanılması 1992'de yasaklanmasına karşın çok kolay erişilebilmektedir.

GDO'lu ürünler salt toplum sağlığını tehdit etmemekte, yetiştirildikleri tarım alanlarını da kısırlaştırmaktadır! Böylece GDO'lu tohum kullanan ülkelerin tarım yaptıkları toprak alanları da küçülerek azalmaktadır. Bu tür tarım alanlarına yakın olan ve doğal tohum kullanmakta olan öbür tarım alanları da rüzgâr ve arılar ile benzeri canlılarca taşınan polenlerle döllenmekte, doğal ürünler ve yetiştiği topraklar da zaman içinde bozulmaktadır.

Bugün batılı kapitalist ülkelerde -özellikle de ABD ve İngiltere'de- yiyecek satılan süpermarket zincirlerinin neredeyse tümünde yan yana 2 ayrı yiyecek bölümü vardır: Birinde doğal yoldan yetiştirilmiş 'organik' yiyecekler, öbüründe ise bir şey belirtilmeden, GM (Genetically Modified/Genetik yoldan değiştirilmiş) yiyecekler satılmaktadır. GDO'lu yiyecekler kapsamında domatesten salatalığa, dondurma ve çikolatadan ete, ekmekten süt ve yumurtaya kadar neredeyse her türlü yiyecek yer almaktadır. Ve de iki ayrı fiyat.

Ekolojik denge, insan sağlığı ve geleceği bakımından çok ciddi tehlikeler taşıyan ucuz olana akın başlamıştır. Bilim çevrelerinin sürekli karşı çıkmalarına karşın hükümet ve çokuluslu tekel sözcüleri bu yiyeceklerin sağlık açısından tehlike taşımadığını duyurmaktadırlar. İşin aslını irdeleme zorunluluğu doğmuştur.

Avrupa Birliği'nin yaptığı "GDO'ların Tarım ve Gıda Sektörü Üzerindeki Ekonomik Etkileri" adlı bir araştırmaya göre; GDO'lar iddia edildiği gibi tarımda verimlilik ve üretim artışı sağlamamaktadır. Araştırmada Bt mısır ve GDO'lu soya verimliliğinde geleneksel ürünlere oranla yıllara göre (1997-1999) %3-9 arasında artış ve azalışlar olmuştur. Bunun, hava durumu, ilaç kullanımı gibi çok çeşitli sebepleri olabileceği ifade edilmektedir. Anılan çalışmada çiftçilere verimlilik açısından ciddi bir katkı sağlamayan bu ürünlerin ekim alanlarının özellikle ABD'de niçin hızla genişlediğinin yanıtı araştırılmakta ve nedenler şöyle sıralanmaktadır:

1. Teknolojinin vaat ettikleri: Teknolojiyi kontrol edenler çiftçilere ileride tüm geleneksel tarım ürünlerinin yerini transgenik ürünlere bırakacağını vaat etmektedirler. Bu vaat, teknolojinin tohum tekelleşmesi ve ürün patentlerine uygun gelişmesi de dikkate alındığında üreticileri çekmektedir. Ayrıca, teknoloji olumsuz iklim ve toprak koşullarında üretim vaat etmektedir.
2. Tohum şirketlerinin tekelleşmenin boyutunu tohum denetimi ve ürün patenti ile sınırlamayıp özgül GDO'lar için özgül kimyasal ilaçlar üretmeleri ve alıcıyı bu ürünlerden almak zorunda bırakmaları da önemli bir etken sayılabilir. Nitekim 10 büyük tarımsal kimya firmasının 6'sı (Novartis, Monsanto, Du Pont, Zeneca, AgrEvo ve Rhone Poulenc) aynı zamanda ana tarımsal biyoteknoloji firmaları arasında yer almaktadır.
3. Büyük biyoteknoloji firmaları pazarlama stratejisi olarak dünyanın en büyük tahıl ve gıda toptancılarıyla işbirliğine gitmekte (Monsanto/Cargill) ve bu yolla tarladan sofraya dağıtım zincirini denetlemeyi hedeflemektedirler.
4. ABD yönetimi GDO'ların gerek araştırılması-geliştirilmesi, gerek üretilmesi ve pazarlanması için ciddi teşvik ve kolaylıklar sağlamaktadır.

Tıbbi Genetik Derneği'nin konuya ilişkin görüşleri şöyledir:

Laboratuvar koşullarında organizmalara sunulan yeni genlerin kontrollü yapay ortamlarda sağlanan üreme avantajlarının kontrolsüz ortamlarda gösterecekleri fenotipik özelliklerinin kestirimi görece kısa zamanlarda zor hatta olanaksızdır. Organizmalara aktarılan genlerin aktarılma yöntemlerinden, yerleşim yerlerinden ve o genin içsel özelliklerinden kaynaklanabilecek hedeflenen veya istenmeyen etkilerinin doğada türün gen havuzunda kısa sürede oluşturacağı frekans değişiklikleri, pleiotropik etkiler (gen X gen etkileşimleri), epigenetik etkiler (genomun dizi dışı işlevsel bütünlüğü) ve genomik yeniden

düzenlenmeler gibi öngörülemeyen sonuçlar GDO'ları doğal yaşamın süregelen dengesi açısından riskli kılar.

İnsan sağlığı açısından GDO'ların ve GDO'lu ürünlerin olası olumsuz etkileri üzerine olgu bazında yapılan çalışmalar mevcut olmadığından; toksik proteinlere maruziyet, bağışıklık sistemi dengesini bozacak ürünler ile alerji, zehirlenmeler, kronik sistem bozuklukları, kanser, infertilite gibi etkilerin GDO'larla ilişkilendirilmesi kolay değildir. Bu nedenle kısa erimde GDO'ların toplumda geniş ölçekli olumsuz etkilerinin gözlenmemiş olması, uygun tasarlanmış araştırmalarla sağlanan bilgiler değildir; orta ve uzun erimde gözlenmeyeceği sonucunu doğrulamaz.

6. Nano-teknolojik Yöntemlerle Korunma

Sözgelimi nano ölçekli monitörler, sıcaklık değişikliklerini izleyip kaydederken, öbür nano aygıtlar zararlı böcekleri saptayıp, gıda maddelerinin içinde genetiği değiştirilmiş organizmaların (GDO) bulunup bulunmadığını anında belirlemektedir. Bu arada hayvancılık sektörü de deli dana hastalığı gibi tehditlere karşı etlerin güvenilirliğini sağlamak zorundadır. Bu amaçla Michigan Üniversitesi'nde geliştirilen invasif olmayan biyoanalitik nano-alaçlar, sığırın tükürük bezlerine yerleştirilerek, virüs çoğalmaya fırsat bulamadan saptanabilmektedir.

Pek çok sağlık sorunu, gıda hijyeninin yeterince sağlanamayışına ikincildir. Dolayısıyla, gıda hijyeni son derece önemli ve öncelikli olarak kişiye ve topluma yönelik koruyucu sağlık hizmetlerinin başında gelmektedir. Ekolojik açıdan ise GDO'ların geri dönüşsüz olarak doğal yaşamı olumsuz yönde etkilediği ve tohum bankalarının böyle bir genetik terör saldırısı karşısında yeterli olamayacağı; GDO'nun çok zararlı olduğuna ileride karar verilirse bu tohum bankalarındaki tohumların ancak bir Dünya Savaşı sonrası Dünyada hiç canlı kalmadıktan sonra, Dünya canlı yaşamdan tümüyle arındırıldıktan sonra kullanılmaları durumunda bir parça etkili olabileceklerine dikkat çekilmektedir.

Sağlık açısından, en azından "bilimde ihtiyatlılık ilkesi" gereği yararlı olmadığına emin olunan
ancak zararları konusunda kuşkular bulunan ve sağlıkla doğrudan ilgili böyle bir teknolojiye kuşku ile bakmak koşuldur. İleride GDO teknolojisi ile çilek içinde kuduz aşısı ya da yılan panzehiri yapılabilmesi ile sağaltım alanında GDO'nun yarar sağlaması durumunda GDO teknolojisi benimsenmelidir. Ancak bu teknoloji, insanlık hücre fizyolojisine tam olarak egemen olduktan sonra kabul edilebilir..

7. Sonuç ve Öneriler

"Eğer arıların soyu tükenirse yeryüzündeki insan ömrü ancak 4 yıl daha sürer."

Albert EINSTEIN

Uygulanan patent hakları, çiftçiye tohum alıkoyma *(seed saving)* olanağı vermeyen sözleşme ve terminatör gen teknolojisi uygulamaları yoluyla dünya çiftçilerinin bütünüyle tohum üreticisi birkaç ulus ötesi şirkete bağımlı kılınması söz konusudur. Geçen 10 yıl boyunca GDO'lu bitkilere ilişkin olarak alınan her 4 patentten 3'ü 5 firmaya -Dow, Dupont, Syngenta, Aventis ve Monsanto- aittir. Dünya'da ekilen GDO'lu tohumun %90'ı tek bir firmanın, Monsanto'nun tohumudur. Bu, tohum güvenliğini oldukça azaltan bir durumdur.

Böylece, insanlık tarihinde belki de ilk kez -GDO'lu tarımsal ürün ve üretim boyutunun genişlemesi durumunda- küresel gıda sunumunun denetimi tohum tekelleri ve ürün patentleri yoluyla sınırlı sayıda üreticinin (firmanın) eline geçebilecektir.

Bu tablonun gıdaya erişim hakkını ortadan kaldıracağı çok nettir ve Halk Sağlığı ile bağdaştırılması olanağı yoktur. Temel insanlık hakkına aykırı bu kuşatma mutlaka durdurulmalıdır.

Kişi ve toplum sağlığının 4 temel belirtecinden 2'sinin "beslenme" ve "en temel gıda olan su" olduğuna özellikle dikkat etmek gerekir. Genetik olarak dönüştürülmüş organizmalı (GDO'lu) ürünlere yönelik sıcak tartışmalar sürerken, GDO'lu pamuk tohumunda Dünyanın en büyüğü olan ve "Terminatör Geni"nin geliştiricisi şirket olarak anılan ABD'li Delta & Pine Land'in (DPL) katılımı ile Türk Deltapine'ın Türkiye'de Tarım Bakanlığı memurlarına 2001-2007 döneminde özel ilgisi açıklığa kavuşturulmalıdır.

Tüketicilerin bilinçlendirilmesi, örgütlenmesi ve tüketici haklarının yasal düzlemlerde tanınması önemsenmelidir. Gıda güvenliği, kritik ve asal bir kamusal sorumluluk alanı olup, etkin sürdürülmelidir. 1963'ten bu yana yürürlükte olan ve DSÖ ile FAO tarafından sürekli güncellenen Codex Alimentarius, teknik düzlemde ulusal koruyucu sağlık önlemlerinin alınmasına elvermektedir. "Gıda hijyeni" ancak ona erişimin olanaklı olduğu durumda söz konusudur.

Hijyenik besinden söz edebilmenin ilk koşulu; ona gereksinen kişinin uygun yer ve zamanda, sürekli ve güvenli biçimde erişebilir olmasının sağlanmasıdır. GDO'nun bilimsel tanımı havadadır ve özellikle analizi büyük belirsizlikler içeren pahalı bir iştir. GDO'ları yasaklamanın denetlemekten çok daha kolay ve ucuz olacağı konusunda fikir birliği artmaktadır.

Dünya gıda üretimi, gereksinimin %10 dolayında üstündedir. Asıl sorun, yoksullaşTIRma nedeniyle erişimdeki adaletsizliktedir. Bu kabul edilemez eşitsizlik, başlıca küreselleş<u>tir</u>ici = yeni emperyalist postmodern politikaların acı sonucudur. Geleneksel "ıslah" yolu ile birçok bitki ve hayvan yüzyıllar içinde çok değişmiştir. Yeni gereksinimlere göre tohumlar fazlası ile değişmiştir. Tarımsal açıdan, geleneksel ıslah yöntemleri ile tarımsal üretime ilişkin gerekliliklerin kolaylıkla karşılanabileceğinden, yüksek teknoloji gerektiren endüstriyel tarım girdisi olan GDO ve üreticiyi bağımlı kılan hibrit tohumlar tarımsal üretimde kullanılmamalıdır.

Ulusal ve uluslararası pazarda besin maddeleri ticaretinin artması nitelikli ve güvenilir gıda üretiminde, tarımsal ve hayvansal üretimdeki gelişmeleri olumlu etkilemiştir. İnsanların gıdaların içeriğini etiketinden açıkça ve dürüstçe öğrenebilme hakkı vardır. Dünya Ticaret Örgütü (DTÖ) sözde serbest ticaret adına bu temel insanlık hakkını engellememelidir.

Türkiye, taraf olacağı uluslararası anlaşma ve sözleşmelerde son derece özenli davranmalıdır. **GDO**'lu ürünler bağlamında ise, söz konusu uluslararası hukuk metinleri kaynaklı haklarını kıskançlıkla koruyup savunmalıdır. Teslimiyetçi değil, karşılıklı çıkarları dengeleyici politika gütmelidir.

Unutulmasın: GDO'lu yiyecekler ciddi sağlık riskleri barındırmaktadır!

KAYNAKLAR

- ✓ *10 soruda Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar. www.bahcesel.com/forumsel/biyoloji-ve-biyoteknoloji/24263-gdo-nedir-10-soruda-genetigi-degistirilmis/, 28.02.10*
- ✓ *Ateş K. Cumhuriyet Tarım ve Hayvancılık eki, 25.02.2007*
- ✓ *Beaglehole R, Bonita R. Public Health at the Crossroads: Achievements and Prospects. 2nd ed., Cambridge Univ. Press, 2004.*
- ✓ *Cartagena Biyogüvenlik Protokolü. www.tarimsal.com/yasayonetmelik/cartagenabiyoguvenlikprotokolu.htm, erişim: 21.11.09.*
- ✓ *DPT Biyoteknoloji ve Biyogüvenlik Özel İhtisas Komisyonu Raporu, DPT: 2515. ÖİK: 533, 2000.*
- ✓ *Fagan JB. www.2023.gen.tr/mayis2008/5.htm, erişim: 22.05.08.*
- ✓ *Kaptan N. Biyo-Silah: Terminatör Tohumlar. http://www.hakimiyetimilliye.org/index.php/hm-yazarlari/406.html, 01.03.10.*
- ✓ *Report of the FAO Expert Consultation on Environmental Effects of Genetically Modified Crops. 16 - 18 June 2003, Rome, Italy. ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/field/006/ad690e/ad690e00.pdf, erişim: 11.10.09.*
- ✓ *Saltık A. Gıda Hijyeni ve Tıbbi Atıklar. www.hekimsaltik.com/ppt/ders_004.ppt, erişim: 22.11.09.*
- ✓ *Saltık A. Gıda Güvenliğive Sanitasyonu. (Ders notları, Ankara Üniversitesi Tıp Fak. Halk Sağlığı Anabilim Dalı, 2009-2010.*
- ✓ *Şahin Ş. Nasıl Zehirleniyoruz. www.oncevatan.com.tr/A Detay.asp?yazar=3&yz=5675, 28.02.10.*
- ✓ *Tarım ve Köyişleri Bakanlığı web sitesi mevzuat kaynakları. www.tarim.gov.tr/TarimPortal.html?LanguageID=1, erişim: Kasım 2009.*
- ✓ *Tuncalı, T. Tıbbi Genetik Derneği'nin Görüşleri. Ankara Tabip Odası GDO Çalışma Kümesine sunulan rapor. Aralık 2010.*
- ✓ *WHO, Fact Sheet no 6. Genetically Modified Foods (GMF). Erişim: 02.11.09, www.afro.who.int/des/fos/afro_codex-fact-sheets/fact6_genetically-modified-foods-gmo.pdf*
- ✓ *www.who.int/ipcs/food/jecfa/en/, 28.02.10*
- ✓ *Yanaz.,S. Genetik Olarak Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) Konusu ve Cartagena Biyogüvenlik Protokolü. DT Uzmanı, İthalat Genel Müdürlüğü. erişim: 28.11.09, www.google.com.tr/search?source=ig&hl=tr&rlz=1G1GGLQ_TRTR255&=&q=cartagena+biyog%C3%BCvenlik+protokol%C3%BC&meta=lr%3D&aq=2&oq=Cartagena.*

BÖLÜM 2

GENETİĞİ DEĞİŞTİRİLMİŞ ORGANİZMALAR KONUSUNDA KURUMSAL/BİREYSEL GÖRÜŞLER

GENETİĞİ DEĞİŞTİRİLMİŞ ORGANİZMALAR VE KUVVETLER AYRILIĞI SORUNU

Avukat Onur TATAR

Ankara Barosu Yönetim Kurulu Üyesi

Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) konusu on yılı aşkın süredir Türkiye kamuoyunun gündeminde gittikçe artan bir yoğunlukta tartışılmaya başlanmıştır. GDO'lar, gen teknolojisinin ürünü olduğundan her teknolojik yenilikte olduğu gibi ilk olarak bilimsel-teknik boyutu ile tartışılmıştır. GDO'ların doğaya riskli bir müdahale anlamına geldiği yönündeki kaygılar arttıkça; tartışma da ciddi boyutlara erişmeye başlamıştır. Uygulamanın tarımsal üretim alanında yoğunlaşması sonucu, gıda güvenliği söz konusu olmuş ve daha doğrudan toplumsal bir sorun niteliği kazanmıştır. Büyük tarım şirketleri karşısında küçük üreticiyi teslim alması ve bağımlılık ilişkisi yaratması, GDO'ların yol açtığı toplumsal sonuçları çok daha büyük boyutlara taşımıştır. Bugün GDO'lar üzerine konuşurken, dar anlamda bir gıda güvenliği sorunu ya da tüketici tercihleri ile sınırlı bir konunun çok ötesinde, ekonomik, sosyal ve siyasal bir sorun alanından konuşmaktayız.

Dünyada Türkiye yüzölçümünden daha büyük bir alanda artık GDO'lu tarım yapılıyor. Birkaç çokuluslu tarım şirketi, bu büyük teknoloji üzerinde kendi araştırma-geliştirme merkezleri aracılığıyla tekel konumunda yer alıyor. GDO'lu ürünler, 1998 yılından bu yana, hiçbir denetime tabi olmadan, Türkiye'ye rahatça girmektedir. Gerek GDO'lu hammaddeden Türkiye'de işlenen, gerekse yurtdışından ithal edilen işlenmiş ürünlerden önemli bir kısmı GDO içeriğine sahip. Türkiye'nin gümrüklerinde, GDO'lu ürün ayrımı yapabilecek laboratuvar altyapısı yoktur. Tek başına Avrupa'nın tamamına yakını kadar biyolojik çeşitliliğe sahip olan Türkiye'de, GDO kullanımıyla birlikte yerel türlerin yok oluşu ve homojenleşmesi tehlikesi vardır.

Halen nüfusunun önemli bir kesimi tarım alanında istihdam edilen ve son yıllara kadar kendi kendine yeten ülkeler arasında yer almasıyla övünülen Türkiye'de, tarımın tamamen birkaç çok uluslu şirketin denetimine geçmesi, küçük üreticiliğin yok olması, on milyona yakın kırsal alanda istihdam edilen nüfusun yeni işsizler ordusuna katılması gündeme gelecektir. Ama bütün bunlar olurken en başta akla gelmesi gereken hukuk, nedense en son; iş, fiiliyata döküldükten sonra hatırlanıyor. Böyle olunca kısa vadeli çözümler ve eksik düzenlemelerle hukuk, kendisinden beklenen toplumsal işlevi yerine getirememektedir.

GDO, 21.yüzyılın hukuksal alanda da üzerinde en çok konuşulacak konuları arasında yer alıyor. Ekolojik sorunlar konusunda gittikçe artan duyarlılık ve iklim değişikliğinin yol açtığı felaketler karşısında insanlık, yeni yeni hukuksal problemlerle karşılaşıyor. Modern hukuk sistemlerinin temel kurum ve kavramları ekolojik bir gözle yeniden tanımlanmaya çalışılıyor. GDO da bu yeni tartışma başlıklarından en ilginçlerinden birini oluşturuyor.

GDO teknolojisi ile yeni gen aktarılan "yeni çeşit" üzerinde şirketler patent hakkı alıyor ve bu yeni tür üzerinde şirketler mülkiyet hakkına sahip oluyor. Dünya tarihinde ilk defa bu şekilde canlılar üzerinde mülkiyet hakkının kurulması söz konusu oluyor. Özellikle GDO'lu tohumların kendini yeniden üretmemesi nedeniyle çiftçinin artık kendi ürününden tohumluk ayırma hakkı da ortadan kalkıyor. Dolayısıyla modern hukukun en temel konularından olan mülkiyet hakkı ciddi bir dönüşüme uğruyor. Bu düzeyde yeni bir takım düşünsel ve ahlaki tartışmalarla ele alınması gereken bir konu halen ülkemizde hukuk alanında hak ettiği öneme kavuşamamıştır. Maalesef ülkemizde GDO konusundaki hukuki tartışmalar halen en bilinen temel hukuk ilkelerinin dahi ihlal edildiği bir düzeyde cereyan etmektedir. Bu nedenle GDO'ların hukuk teorisindeki yerini değerlendirmeden önce var olan pratik gerçekliğimizle yüzleşmek kaçınılmaz hale gelmektedir. Nitekim verili durumdaki hukuki karmaşa yeterince anlaşılmadan, hukukun temel ilke ve kavramları ile sorun ortaya konulmadan, yeni tartışma zeminini doğru tarif etme imkanı da kalmamaktadır.

GDO'lar konusunda yaşanan hukuksal karmaşanın en önemli sebeplerinin başında, Cartagena Biyogüvenlik Protokolü'nü 2004 yılında 4898 sayılı kanunla onaylayan Türkiye'nin halen Ulusal Biyogüvenlik Kanunu'nu çıkartamamış olması gelmektedir.

Ortaya çıkan hukuksal boşluk, hükümet ve Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı tarafından yönetmeliklerle giderilmeye çalışılmış ve şu an yaşanan hukuksal kaos ortaya çıkmıştır. Gelinen aşamada GDO'larla ilgili şu anki temel hukuksal sorun, mevcut yönetmeliklerin dayanağını oluşturacak bir temel yasanın olmamasıdır. Yasal dayanağı olmadan çıkarılan yönetmelikler, mahkemeler ve kamuoyu nezdinde TBMM'ye ait olan yasama yetkisi ve kuvvetler ayrılığı ilkesi çerçevesinde bir düzenleme tartışmasına yol açmaktadır. Sırasıyla; uluslararası sözleşmeler, Anayasa, yasalar, tüzük ve yönetmelikler şeklinde düzenlenmesi gereken hukuk kuralları, bu hiyerarşik ilişki (normlar hiyerarşisi) dışında uygulanmaya kalkılınca GDO'lardaki mevcut hukuki durum gibi karmaşa yaşanması kaçınılmazdır. Karmaşık görünmesine rağmen, GDO'larla ilgili yaşanan hukuk tartışması aslında "normlar hiyerarşisi" denilen evrensel hukukun bu basit ilkesinin göz ardı edilmesinden kaynaklanmaktadır.

Danıştay'ın en son verdiği Yürütmeyi Durdurma kararı ve ardından verdiği aynı Yürütmeyi Durdurma kararı hakkında yapılan itirazın kabulü yönündeki kararlar kuvvetler ayrılığı ilkesi ve idarenin düzenleme yetkisinin sınırları çerçevesinde verilmiş kararlardır.

Ancak bu kararlara göz atmadan önce Çevre Hukuku'nun temel ilkelerinden olan ve Cartagena Protokolü'nde de benimsenen "ihtiyatlılık ilkesi" ne değinmekte fayda vardır. GDO teknolojisinin yol açacağı etkilerin kesin olarak saptanamaması ile hukuk kurallarının objektif, genel ve belirlenebilir olmaları arasıda bir gerilim söz konusudur. Bu tarz bilimsel belirsizlik durumlarında klasik hukuk anlayışı bu alanlarda düzenleme yapmamakta yahut yaptığı düzenlemeler meydana gelebilecek zararlar karşısında değersiz görülebilmektedir.

İhtiyatlılık ilkesi, klasik nedensellik ve zarar kavramları yerine risk kavramından hareket etmektedir. Bu ilkeye göre, esas olan tehlikeyi, riski göze almak değil; tehlikeyi, riski dikkate alarak, gerekli önlemleri düşünmektir. Böylece risk ile ihtiyatlılık arasındaki seçimde bu ikincisinden yana tavır takınılmakla, riskten kaçınılmaktadır. Somut örnek vermek gerekirse Bergama-Ovacık Altın Madeni ile ilgili açılan ÇED iptali davalarında Danıştay, söz konusu maden-kimya işletmesinin "olası risk faktörleri" ile çalışmasını çevre ve insan sağlığı açısından sakıncalı bulmak için yeterli bir kriter olarak kabul etmiştir. İhtiyatlılık ilkesi Cartagena Protokolü'nde de benimsenen hukuki ilkelerdendir. Protokole

göre; güvenlik konusunda bir bilimsel bilgi ya da uzlaşı eksikliği olduğunda, ülkelerin GDO'ların ithalatını ve kullanımını yasaklama ya da sınırlandırma hakkı vardır. Dolayısıyla Danıştay kararlarında ya da bundan sonra verilecek mahkeme kararlarında doğrudan ihtiyatlılık ilkesine atıfta bulunulmamış olsa da GDO'lar ilgili görülen davalarda, anılan bu bilimsel belirsizlikler davanın maddi hukuk boyutunu oluşturmaktadır.

GDO ile ilgili ilk yasal düzenleme Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı tarafından çıkarılan 26.10.2009 tarih ve 27388 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan, Gıda ve Yem Amaçlı Genetik Yapısı Değiştirilmiş Organizmalar ve Ürünlerinin İthalatı, İşlenmesi, İhracatı, Kontrol ve Denetimine Dair Yönetmelik ile gerçekleştirilmiştir. Yönetmelik aleyhine açılan davada Danıştay 10 ve 13 üncü Daireleri Müşterek Heyeti, 26 Ekim 2009 tarihli Gıda ve Yem Amaçlı Genetik Yapısı Değiştirilmiş Organizmalar ve Ürünlerinin İthalatı, İşlenmesi, İhracatı, Kontrol ve Denetimine Dair Yönetmelik'in 11 inci ve 20 inci maddelerinin yürütmesini durdurmuştur. 20 inci maddenin yürürlük maddesi olması nedeniyle, böylelikle, nihai karar verilene kadar tüm Yönetmeliğin yürürlüğü durdurulmuştur. Danıştay Kararı'nda, temel olarak, Ulusal Biyogüvenlik Yasası çıkarılmadan, ilgili alanın Yönetmelik ile düzenlenilmesinin yasama yetkisinin devri niteliğinde olduğu belirtilmiştir.

Danıştay 10 ve 13 üncü Daireleri Müşterek Heyeti kararında şu değerlendirmeye yer vermiştir: "…dava konusu yönetmelikle düzenlenen konulara ilişkin olarak, ülkemizde çevrenin ve biyolojik çeşitliliğin korunması ve sürdürülebilir kullanımı ile bitki, hayvan ve insan sağlığı ve yaşamının korunması için 4898 sayılı Kanunla onaylanan Cartagena Biyogüvenlik Protokolü de dikkate alınarak, modern biyoteknoloji kullanılarak elde edilen genetik yapısı değiştirilmiş organizmalar ve ürünler ile ilgili faaliyetleri düzenlemek, denetlemek, izlemek üzere biyogüvenlik sistemini kurmak, geliştirmek ve uygulanmasını sağlamak amacıyla, araştırma ve geliştirme, muamele, kullanım, taşıma, ithalat ve ihracatı da kapsayan ticari işlemler de dahil olmak üzere GDO ve ürünlerini içeren faaliyetler, bu faaliyetlerle ilgili gerçek kişiler ile kamu ve özel hukuk tüzel kişilerine dair hükümleri kapsar şeklinde davalı idarece çalışmaları yapılan, "Ulusal Biyogüvenlik Kanun Taslağı"nın Bakanlar Kuruluna sunulduğu yolundaki, davalı idarenin resmi internet sitesinde haber olarak yer alan bilgiler de, dava konusu yönetmelikle düzenlenen konuların tamamıyla bu konuda çıkartılacak bir yasa ile düzenlenmesi gerektiğinin bir diğer göstergesidir.

Bu haliyle, dava konusu yönetmeliğin yasal dayanağı olarak, kanunların ad ve numaralarının sayılması suretiyle gösterilen mevzuatın; Yönetmeliğin düzenlediği konuların, çevre, insan ve toplum sağlığı gibi temel hususları ilgilendirdiği dikkate alındığında, yönetmeliğin yasal dayanağı olarak kabulüne olanak bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır."

Böylece, Danıştay, zımnen, ilgili Yönetmelik düzenlemesinin Anayasa'ya aykırı olduğunu ifade etmektedir. Yönetmelikler Yasa ve Tüzüklerin uygulanmasını göstermek üzere çıkartılırlar. Ortada bir Biyogüvenlik Yasası yokken, sözü edilen Yönetmeliğin GDO'larla ilgili hiçbir düzenleme içermeyen Tarım, Gıda ve Yem Yasaları, 4703 sayılı Yasa ve 441 sayılı KHK'ye dayandırılmaya çalışılması, sürecin hukuksuzluğunu olanca açıklığı ile ortaya koymaktadır.

Türkiye'de yaşayan tüm yurttaşların sağlığını ve haklarını ilgilendiren bir konunun, TBMM'de, milletin vekilleri tarafından görüşülmesi ve bir Yasa niteliğinde düzenlemeye konu edilmesi gerekirken, Bakanlar Kurulu'nda imzaya açılan tasarının TBMM Genel Kurulu'na indirilmeksizin konunun Yönetmelik ile düzenlenmesi, millet iradesi ve

egemenliğinin ihlalidir. Böylelikle, konunun vahim içeriği, halkın ve parlamentonun dikkatinden kaçırılmaya çalışılmaktadır.

Danıştay 10. ve 13. Daireleri'nin bu Yürütmeyi Durdurma kararına karşı davalı Tarım ve Köyişleri bakanlığı tarafından yapılan itiraz üzerine Danıştay İdari Dava Daireleri Kurulu 24/12/2009 tarihinde yapılan itirazın kabulü yönünde karar vermiştir. 2009/1042 YD İtiraz numaralı bu kararda: "(…)gıdayı, tarımı insan sağlığını, hayvancılığı ve çevreyi doğrudan ilgilendiren bu konuda davalı idarenin, genetiği değiştirilmiş organizma ve ürünleri ile genetiği değiştirilmiş organizma ve ürünleri içeren gıda ve yem maddeleri ile ilgili olarak Yönetmelikle düzenleme yapma yetkisine sahip olduğu görülmektedir.

Ancak, bu alanda düzenleme yapma yetkisine sahip olan idarenin, bu yetkisini kullanırken sadece yasayla düzenlenebilecek alanlara müdahale edip etmediğinin, yetkisini üst hukuk kurallarına uygun olarak kullanıp kullanmadığının saptanmasının dava konusu Yönetmeliğin iptali istenilen maddelerine yönelik olarak yapılacak bir inceleme sonucu ortaya çıkacağı açıktır." şeklinde değerlendirme yapılmıştır. Dolayısıyla Danıştay, idarenin yönetmelikle düzenleme yapma yetkisini kullanması için mutlaka yönetmeliğin dayanağı olan yasa maddesinde idareye açıkça yetki verilmesinin şart olmadığını ve idarenin "münhasır düzenleme yetkisi" kapsamında dava konusu yönetmeliği çıkartma yetkisinin usulen olduğuna karar vermiştir.

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı ilk Danıştay kararının ardından yaptığı 20 Kasım 2009 tarihli değişiklikten sonra, aynı yönetmelikte 20 Ocak 2010 tarihinde ikinci değişiklik daha yapmıştır. Bilindiği üzere, 20 Kasım 2009 tarihli değişiklikle, 26 Ekim tarihli Yönetmeliğin kamuoyunda yoğun eleştiri konusu olan hükümlerinde beş maddelik olumlu düzenleme yapılmış; ancak geçici birinci madde hükmü ile 26 Ekim 2009 tarihinden önce kontrol belgesi almış ürünlerin, asıl Yönetmeliğin izin - başvuru ve ithalat başlıklı düzenlemelerinden 1 Mart 2010 tarihine kadar muaf olmaları sağlanmıştır. Geçici 1. madde aleyhine de tekrar Danıştay'a dava açılmış ve Danıştay 10. Dairesi, 2010/651Esas ve 08/02/2010 tarihli kararıyla bu madde hakkında Yürütmeyi Durdurma kararı vermiştir. Danıştay'a göre; "Bu durumda davalı idarece çevre, insan ve toplum sağlığı yönünden riskli olduğu kabul edilerek ithali belirli bir kontrol ve izin sistemine tabi tutulan GDO içeren ürünlerin ithalinin, Anayasayla güvence altına alınmış çevre insan sağlığına ilişkin olduğu dikkate alındığında, yönetmeliğin öngördüğü kontrol sisteminin derhal uygulanmaya başlanması gerekirken, uygulanmasının 1 Mart 2010 tarihinden sonra ötelenmesi, Yönetmelikle elde edilmesi amaçlanan koruma, kamu yararı ve hizmet gerekleriyle bağdaşmamaktadır". Dolayısıyla bu son Danıştay kararıyla da başta belirttiğimiz ihtiyatlılık ilkesi ile Çevre Hukuku'na özgü risk kavramının bir kez daha altının çizildiğini görüyoruz.

Danıştay'ın bu kararından sonra da söz konusu yönetmelikte değişiklik yapılıp yapılmayacağını bilemiyoruz. Sorunun en temel nedeni olarak tespit ettiğimiz Ulusal Biyogüvenlik Yasası ihtiyacının gittikçe daha acil bir ihtiyaç haline geldiği görülmektedir. Biyogüvenlik Yasası çıkmadan bu alanın Yönetmelikle düzenlenmesi, ardından hızlı ve esnek değişikliklerin gündeme gelmesi, Danıştay dairelerinin bu konuyu yasama yetkisinin devri niteliğinde görerek 20 Kasım 2009 tarihinde yürütmesinin durdurulmasına karar vermesi, Danıştay İdari Dava Daireleri Genel Kurulu'nun Yönetmeliğin maddeleri itibariyle inceleme yapılmadığı gerekçesiyle yürütmenin durdurulması kararını kaldırması, sözü edilen ara kararların tebliğ süreleri, GDO'lar ile ilgili düzenlemeleri içinden çıkılmaz bir duruma sürüklemiştir.

Biyogüvenlik Yasa Tasarısı sonunda 12 Ocak 2010 tarihinde TBMM'ne ulaşmış, Çevre - Avrupa Birliği - Sağlık ve Adalet olmak üzere dört adet tali Komisyon'da büyük bir hızla görüşmeleri tamamlanarak, 19 Ocak 2010 tarihinde esas Komisyon olan Tarım Orman ve Köy İşleri Komisyonu'nda görüşmeye açılmıştır.

Şimdi yapılması gereken toplumdan yükselen haklı eleştirileri gözeten ve sorunun tüm muhataplarının hazırlık sürecine katılımının sağlandığı bir yasanın çıkartılmasıdır.

GENETİĞİ DEĞİŞTİRİLMİŞ ORGANİZMALAR: *KISA BİR DEĞERLENDİRME**

Doç. Dr. Dilek ASLAN, Dr. Bayazıt İLHAN

Ankara Tabip Odası Yönetim Kurulu Üyeleri (2008-2010)

** ATO Hekim Postası Gazetesi Ocak 2010 sayısında yayınlanmış olan yazı temel alınmıştır (http://www.ato.org.tr/images/stories/yayinlar/hekim_postasi/hp01_2010.pdf)*

Son yıllarda Genetiği Değiştirilmiş Organizma (GDO) ve GDO'lu ürünler Dünyada ve Türkiye'de üzerinde çeşitli tartışmalar yapılan bir konu haline gelmiştir. GDO; gen teknolojisi kullanılarak doğal yollardan elde edilmesi mümkün olmayan ve yeni ve farklı özellikler kazandırılmış organizmalar için kullanılan bir kavramdır. GDO'lu ürünler ticari olarak 1990'lı yılların ortasından bu yana üretilmektedir. İlk üretimin Çin Halk Cumhuriyeti'nde yapıldığı bilinmektedir. Üretimdeki temel amaçlar arasında yukarıda belirtilen genel amacın yanı sıra hastalıklara ve zararlı organizmalara karşı dirençli-dayanıklı, raf ömrü daha uzun, yabancı ot ilaçlarına karşı dayanıklı, besin değeri yüksek ve aynı zamanda da lezzetli gıdaların üretilmesi ve ekilen arazide birim alandan daha fazla verim alınması hedefleri yer almaktadır. Dünyada GDO'lu ürünler Amerika Birleşik Devletleri, Kanada, Avustralya, İspanya, Brezilya, Çin, Hindistan gibi yaklaşık 25 ülkede üretilmektedir. Ekim alanı itibarıyla da yaklaşık 125 milyon hektarın bu amaç için kullanıldığı ifade edilmektedir. Bu konuda mısır, soya, pamuk, kolza bitkisi en fazla üretildiği ifade edilen GDO'lu ürünlerdir.

GDO'lu ürünlerin üretimi, tüketim izni, vb konularında karar verirken aşağıdaki sorulara alınan yanıtların zihinlerde herhangi bir çekince bırakmaması gerekmektedir:

1. Etik, halk sağlığı ve değerler perspektifleri GDO'lu ürünler ile ilgili risk değerlendirme ve yönetim süreçlerinin sınırlarının çizilmesi sürecini nasıl etkilemektedir?
2. Var olan kanıta dayalı çalışmaların sonuçları bütüncül bir bakış açısıyla değerlendirilmekte midir?
3. GDO ve insan sağlığı ilişkisi net olarak ortaya konulmuş mudur?
4. GDO'nun çevreye/çevre sağlığına etkileri değerlendirilmekte midir?

GDO'lu ürünlerin başlıca tarım, sağlık, ekonomik, etik/hukuksal boyutları ile ilgili durum analizlerinin yapılmasına gereksinim vardır.

a. Tarım açısından yapılan en önemli tartışma GDO'lu ürünlerin var olan açlık sorununa çözüm ararken mevcut kaynakları yok etme riski üzerinden yapılmaktadır.

GDO konusunun dünya literatürüne giriş öyküsü incelendiğinde çok önemli bir gerekçenin varlığı dikkat çekmektedir: *Dünyada var olan açlığa çözüm arayışı*. Çıkış noktası itibarıyla anlamlı olan bu çaba yıllar içinde başka bir noktaya gelmiş, süreç aslında dünyada var olan besin kaynaklarının EŞİT DAĞILIMI SAĞLANDIĞINDA başkaca kaynaklara gereksinim olmadığı ile ilgili kanıtları ortaya koymuştur. 1996 yılında yapılmış olan Dünya Gıda Zirvesi sonuç raporuna göre 2015 gerekli ve yeterli önlemle o dönem için var olan 800 milyon açlıkla mücadele eden kişi sayısının 2015 yılında yarı yarıya azaltılması amaçlanmıştır. Oysa 2009 yılı raporları Dünyada aç insan sayısının 1.02 milyara ulaştığını belirtmektedir. Bu da yeryüzündeki her altı kişiden birisinin aç olduğu anlamı taşımaktadır. Bu durumda üretilmeye başlandığı dönemden bu yana GDO'lu ürünlerin açlığa çözüm olamadığı ifade edilebilir. Bununla birlikte biyolojik çeşitliliğin azalması, tohuma bağımlılık gibi konular son derece önemli başlıklar olup güncel riskler arasında ön sıralarda yer almaktadır.

b. Sağlık açısından GDO'lu ürünler

Sağlık açısından riskler değerlendirilirken bu tür çalışmaların zorluğu, zaman alması, neden-sonuç ilişkilerinin kurulması ile ilgili sıkıntılar, etik sorunlar göz önüne alınmalıdır. Ayrıca sağlığın geniş tanımı içerisindeki bütün parametrelerin ayrı ayrı incelenmesi gerekir. Sağlık fiziksel, ruhsal ve sosyal açıdan tam bir iyilik hali anlamı taşımaktadır. Çevre sağlığı ile ilgili etkilerin değerlendirilmesi de unutulmamalıdır. Sağlık açısından değerlendirmeler yapılırken İHTİYATLILIK İLKESİ öncelenmelidir. Bu ilke 1992 yılında Rio'da yapılmış olan Çevre ve Kalkınma Konferansı'nda tanımlanmıştır. Bu tanıma göre toplumda yaşayan bireylerin sağlığına yönelik riskler/risklerin boyutu hakkında bir şüphe durumunda karar vericiler konu ile ilgili uygulamalarda risklerin önlenmesine yönelik gerekli önlemleri almalıdırlar. İHTİYATLILIK İLKESİni Fransa GDO'lu ürünlerin düzenlenmesine yönelik olarak kullanmakta/uygulamaktadır. Bu ilkenin felsefesi biyogüvenlik ile ilgili olan 110 ülkenin imza koyduğu Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi'nin Biyogüvenlik Kartagena Protokolünde de ortaya konmuş ve benimsenmiştir. Kartagena protokolü Türkiye Cumhuriyeti tarafından 2004 yılında imzalanmıştır.

Sağlık açısından üzerinde en çok durulan konular; alerjik reaksiyonlar, antibiyotik rezistansı ve gastrointestinal sorunlardır.

Brezilya'da soyaya amino asit profilini güçlendirmek için fındık-ceviz gibi sert kabuklu yemiş gen proteininin aktarılması sonucu meydana gelen ürünün alerjik reaksiyonları artırması üzerine piyasadan çekilmiştir.

Yapılan hayvan deneylerinde GDO'lu ürünlerin etkileri incelenmeye çalışılmaktadır. Örneğin, yapılan bir araştırmada genetiği değiştirilmiş mısır ile 90 gün beslenen farelerde hepato-renal toksisite saptanmıştır. Araştırmanın sonuç kısmında bu ürünle ilgili daha uzun süreli çalışmaların yapılması önerisinin yanı sıra ilgili ürünün çok da güvenli olmadığı bilgisi yer almıştır.

Cisterna ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada genetiği değiştirilmiş gıdalarla beslenen genç ve yaşlı farelerin RNA'larında bazı modifikasyonlara neden olduğu ifade edilmektedir. Immüno-sitokimyasal ve insutu-hibridizasyon sonuçlarına göre öncü-mRNA

transkripsiyonunda geçici bir azalma ve öncü-mRNA'nın maturasyonununda daha az verim/etkililik saptanmıştır.

c. Çevreye olan riskler

Yapılan çalışmalar bu konuda bazı risklerin varlığını ortaya koymaktadır. Bu riskler arasında gen kaçışı, yapay gen transferi, hibritleşme, bitkilerde dayanıklılığın zayıflaması, zararlılarda dayanıklılığın artması, genetik kirlenme riski, GDO genlerinin toprak, su, ekosisteme geçişinin doğurabileceği riskler sayılmaktadır.

d. Toplumsal algı/değerlendirme/karar vericiler açısından

GDO'lu ürünlerin toplumda algılanması konusunda farklılıklar bulunmaktadır. Bu durum doğal olarak aynı toplumun bireyleri olan karar vericiler/politikacılar için belirleyici olabilmektedir. Karar vericiler toplumsal algıdan etkilenmekte ve bu algılarının da etkisiyle GDO'lu ürünlerle ilgili uygulamalar konusunda aşağıda yazılı olan üç seçenekten birisi doğrultusunda ilerlemektedirler:

- ✓ GDO'lu ürünleri yasaklamak
- ✓ GDO'lu ürünleri geleneksel ürünlerden ayırarak izin vermek
- ✓ GDO'lu ürünlere geleneksel ürünlerden ayırmadan izin vermek

Bu konuda ülkeler arasında yaklaşım farklılıkları bulunmaktadır. Amerika ve Kanada bu konuda gönüllülük ilkesini benimsemiştir. Avrupa Birliği ülkeleri, Avustralya, Yeni Zelanda ve Japonya tüketicilerin bilgi alma hakkına sahip olması gerektiği düşüncesinden yola çıkarak bu konuda etiketlemeyi zorunlu kılmıştır. Bu konuda tüketicinin tercihinin önemi olmakla birlikte karar vericiler var olan kanıta dayalı çalışmaların sonuçlarından yararlanmak durumundadırlar.

Yapılan bir meta-analiz sonucu GDO'lu ürünler konusunda Avrupa kıtasında yaşayan bireylerin ürünlerin üzerinde ilgili bilgileri görme konusunda daha talep eden konumda ve katı olduğunu ortaya koymaktadır. Gerçekte bunun nedeni konu ile ilgili daha fazla bilgi sahibi olma, konunun bütün boyutlarıyla ilgili bilgi düzeyinin daha fazla olması gibi başlıklar olabilir. Bu konuda daha az talep eden toplumların bilgi edinme hakları ile ilgili farkındalık düzeylerinin ve bu durumu etkileyen koşulların belirleyici olduğu da düşünülmelidir.

Dünyada GDO'lu ürünler konusunda uzun yıllardan bu yana çalışan kişiler ve sivil toplum örgütleri uzun soluklu bir planlama içinde olunması gereğini yıllardan bu yana gündeme taşımaya çalışmaktadırlar. Ülkemizde de benzer bir süreç yaşanmaktadır. Ancak Türkiye'de toplum sağlığını korumak ve geliştirmek amacıyla özellikle yasal düzenlemelere yönelik olarak *ihtiyatlılık ilkesinin öncelendiği* yaklaşım(lar)da eksiklik bulunmaktadır. 1990'lı yıllardan bu yana ticari ürün şeklinde küresel piyasada bulunan bu ürünlerin Türkiye'ye girişini engelleyen yasal düzenlemelerin olmadığı, Ekim 2009'dan bu yana gündemde olan yasa/yönetmelik tartışmaları sürmektedir. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından Gıda ve Yem Amaçlı Genetik Yapısı Değiştirilmiş Organizmalar ve Ürünlerinin İthalatı, İşlenmesi, İhracatı, Kontrol ve Denetimine Dair Yönetmelik 26 Ekim 2009 tarihli ve 27388 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanmıştır. Kamuoyundan alınan tepkiler üzerine bu yönetmeliğin çıkmasından bir süre sonra 20 Kasım 2009 tarihli ve 27417 sayılı Resmi Gazetede değişiklik yapılan yönetmelik tekrar yayınlanmıştır. Değişikliğin yapılması konusunda tartışmalar sürerken 26.10.2009 tarih ve 27388 sayılı

Resmi Gazetede yayımlanan, Gıda ve Yem Amaçlı Genetik Yapısı Değiştirilmiş Organizmalar ve Ürünlerinin İthalatı, İşlenmesi, İhracatı, Kontrol ve Denetimine Dair Yönetmeliğin iptali ve öncelikle 11. ve 20. maddelerinin yürütülmesi durdurulmuştur. Ancak Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından GDO'lu ürünlerle ilgili yönetmeliğin bazı maddelerinin yürütmesinin durdurulmasıyla ilgili yapılan itiraz Danıştay tarafından kabul edilmiştir. Kurul yönetmeliğin ilgili yasalara aykırı olup olmadığının madde madde incelenmesi gerektiğine karar vermiştir. Yönetmelik yürürlüktedir. Bu konuda eşzamanlı ilerleyen bir başka süreç de Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından Biyogüvenlik Kanunu Tasarısının TBMM'ne sunulması sonrası gelişmelerdir. Süreç halen devam etmektedir.

Sonuç olarak; GDO'lu ürünler konusunda kamuoyunda bu kadar karışık ve kaygı yaratmış olmak aslında bir yönüyle yönetim eksikliği/zayıflığı olarak da adlandırılabilir. Konu gerçekte sağlık açısından değerlendirildiğinde çok basit bir sürecin işletilmesinin gereğini ortaya koymaktadır. Yazının kapsamında adı geçen İHTİYATLILIK İLKESİ gereği konunun insan sağlığı açısından olası çekinceleri/riskleri ortaya net olarak konulmadan "YARARLI" olarak kabul edilmemesi uygun bir yaklaşımdır. Bu yaklaşımın bir başka gereği ise sürecin KANUNLA düzenlenmesidir. Türkiye'de yapılması gereken Dünyada var olan güçlü uluslararası dokümanların da incelenerek genel yaklaşımda sağlığı koruyan ve geliştiren ilkelerin üzerine kurulmuş ulusal bir kanunun ivedilikle çıkarılmasıdır. Bu süreçte ise bütün tarafların katılımı ile demokratik, kanıta dayalı verilerden yararlanan, sağlığın bir insan hakkı olduğu temel felsefesi ile çelişmeyen doğruları ilke olarak kabul etmek gerekir.

KAYNAKLAR

- ✓ Ahmed FE. Genetically Modified Probiotics. In Probiotics in Food Safety and Human Health. 2006 by Taylor & Francis Group, LLC. pp.229-250.
- ✓ Beardmore JA, Porter JS. Genetically Modified Organisms and Aquaculture. FAO Fisheries Circular No. 989, FAO publications, 2003.
- ✓ Cisterna B, Flach F, Vecchio L, Barabino SM, Battistelli S, Martin TE, Malatesta M, Biggiogera M. Can a genetically-modified organism-containing diet influence embryo development? A preliminary study on pre-implantation mouse embryos. European journal of histochemistry: EJH (Eur J Histochem) 2008; 52 (4): 263-7.
- ✓ Çamur D, Vaizoğlu S. Çevreye İlişkin Önemli Toplantı ve Belgeler. TSK Koruyucu Hekimlik Bülteni 2007: 6 (4): 297-306.
- ✓ Dannenberg A. The dispersion and development of consumer preferences for genetically modified food-A meta-analysis. Ecological Economies 2009; 68: 2181-2192.
- ✓ Engeseth JN. Safety of Genetically Engineered Foods. In Food Toxicology. 2000.
- ✓ Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar ve Biyogüvenlik Yasa Tasarısı. http://www.scribd.com/doc/17839056/Genetii-Deitirilmi-OrganizmalarGDO-ve-Biyoguvenlik-Yasa-Tasars. Erişim: 26 Aralık 2009.
- ✓ GMO assessment in Norway: societal utility and sustainable development. EMBOreports 2009; 10(9): 939-940.http://www.nature.com/embor/journal/v10/n9/pdf/embor2009189.pdf. Erişim: 22 Aralık 2009.
- ✓ Gürlek M, Turan F, Turan C. Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar ve Hayvan Beslenmede Kullanımı. http://www.akuademi.net/USG/USG2007/B/b13.pdf. Erişim: 22 Aralık 2009.
- ✓ http://documents.wfp.org/stellent/groups/public/documents/liaison_offices/wfp185786.jpg. Erişim: 28 Aralık 2009.
- ✓ http://rega.basbakanlik.gov.tr/eskiler/2009/11/20091120-12.htm. Erişim: 25 Aralık 2009.
- ✓ http://www.cmo.org.tr/index.php/haberler/cevre-haberleri/1541-gdolu-ueruenlere-dantay-engeli.Erişim: 25 Aralık 2009.
- ✓ http://www.mevzuat.adalet.gov.tr/html/30026.html. Erişim: 25 Aralık 2009.
- ✓ http://www.tarim.gov.tr/Duyurular,haber_Detayli_Gosterim.html?NewsID=680. Erişim: 25 Aralık 2009.
- ✓ Meseri R. Beslenme ve Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO). TAF Prev Med Bull 2008; 7 (5): 455-460.
- ✓ Özdemir O. Genetik Olarak Değiştirilmiş Organizmaların Tarımsal Üretimde Kullanımı, Yönetimi ve Avrupa Birliği'ne Uyumlaştırılması. Ankara Avrupa Çalışmaları Dergisi. Bahar 2004; 3 (2): 33-47.
- ✓ Petrini C, Vecchia P. Statements and Definitions of the Precautionary Principle. IEEE Technology and Society Magazine, Winter 2002/2003; 4-7.
- ✓ Seralini GE, Cellier D, de Vendomois JS. New analysis of a rat feeding study with a genetically modified maize reveals signs of hepatorenal toxicity. Archives of environmental contamination and toxicology (Arch Environ Contam Toxicol) 2007; 52 (4): 596-602.
- ✓ ttp://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?isnumber=26296&arnumber=1166559&punumber=44&tag=1. Erişim: 23 Aralık 2009.
- ✓ Twenty questions on Genetically Modified Food. http://www.who.int/foodsafety/publications/biotech/en/20questions_en.pdf. Erişim: 22 Aralık 2009.
- ✓ World Food Summit Report 1996. http://www.fao.org/docrep/003/w3548e/w3548e00.htm. Erişim: 28 Aralık 2009.

GENETİĞİ DEĞİŞTİRİLMİŞ ÜRÜNLERİN ÇEVRESEL SORUN BAĞLAMINDA İNCELENMESİ

Gülçin KESERCİOĞLU

Çevre Mühendisleri Odası

Gıda güvenliği, çevre ve insan sağlığını yakından ilgilendiren ve geniş bir multidisipliner bakış açısı ile incelenmesi gereken konular dizinidir. Genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO'lar), gıda güvenliğini olumsuz etkileyen faktörlerden biridir. Bu çalışmada, GDO'ların üretilmesi ve kullanılması çevresel sorunlar bağlamında ele alınmaktadır. Çevresel sorun olarak nitelendirilen problemler aslında insan sağlığını da kapsayan çok boyutlu bir yaklaşım gerektirmektedir. Bu yaklaşım, çevre sorunlarının farklı niteliklerine göre farklı özellikler taşıyabilir. Çevre sorunları genel nitelikleri bakımından akut olarak gerçekleşebildiği gibi uzun vadeli süreçlerde de etkisini gösterebilmektedir. Bir başka nitelendirme ise çevresel sorunların etkilerinin kanıtlanmış olması ya da henüz kanıtlanmamış olmasıdır. Kabul edilmesi gereken; belirtilen dört farklı çevresel sorunun da günümüz koşullarında dikkatle ele alınması gerekliliğidir. Gıda güvenliği kapsamında, insan sağlığına tehdit oluşturacak tüm çevresel risklerin en az gözle görünen bir çevre sorunu kadar yakından takip edilmesi gerekmektedir.

Çevre mühendisliğinin amaçlarından biri çevre sorunlarının çözümünde teknoloji geliştirmek ve var olan gelişmelerden faydalanmaktır. Fakat teknolojinin hizmetleri toplumsallaştırılmadıkça, eşit olmayan koşulların yaratılmasına neden olmaktan öteye gidememektedir. Teknoloji (biyoteknoloji), çevre sorunları karşısında çözüm olabileceği gibi, sorunun kaynağı da olabilmektedir. Teknolojiyi bağımsız bir kavram olarak yalnız başına ele almak ya da farklı amaçlar doğrultusunda kullanmak, teknolojiye ilişkin başlıca sorunların kaynağıdır. İnsan sağlığı ve çevre koruma amaçları belirlenirken yalnızca teknoloji ile çözüme ulaşılamaz. Bilimsel kriterin yanı sıra ekonomik, sosyal, kültürel bağlamda kamu görüşü ve politası da dikkate alınmalıdır. Teknolojik gelişmelerle açlık sorununa çözüm bulunacağı savı, bulunduğumuz mevcut sistem içinde açlık sorununa çözüm olmaktan ziyade uzun vadede ekolojik krize neden olabilme tehlikesini de içermektedir.

Çevresel etkisi olan konularda politikalar geliştirilirken belli başlı bazı ilkelere dikkat edilmesi gerekmektedir. Bunlardan biri de "ihtiyatlılık ilkesi"nin uygulanmasıdır. İhtiyatlılık ilkesine göre, insan sağlığına yönelik risklerin varlığı veya boyutu hakkında bilimsel şüphe varsa; karar vericiler durumun tam olarak gerçekleşmesini veya ciddileşmesini beklemeden gerekli önlemleri almalıdır. İhtiyatlılık ilkesi, çevre politikaları arasında önemli bir yere sahiptir, fakat sadece çevre politikalarında değil, sağlık politikalarında da uygulanmaktadır. GDO'lar üzerine yaşanan tartışmanın çevresel boyutunun ötesinde ticaret, tüketici güvenliği ve herşeyden öte sağlık boyutu da vardır. İhtiyatlılık ilkesi,

1990'larda ABD'nin AB'ye genetiği değiştirilmiş gıda ve hormonlarıyla oynanmış et ihraç etmek istemesi sırasında kullanılmışır. Bu ürünlerin olumsuz sağlık etkisi olduğuna inanılıyordu fakat bilim aracılığıyla bu durumun net olarak kanıtlanamadığı belirtiliyordu. AB, ithalat kısıtlamasını uygulayabilmek için "ihtiyatlılık ilkesi"ni kullanmış ve bu yönde hareket etmiştir. 2000 yıllında ihtiyatlılık ilkesi üzerine ilk tebliğ yayınlanarak ilkenin amaç ve kullanımını belirlenmiştir.

Söz konusu durum genetiği değiştirilmiş ürünlerin üretimi ve kullanımı olduğunda, çevre ve insan sağlığının korunmasında ihtiyatlılık ilkesinin uygulanma zorunluluğunu gösteren birçok örnek bulunmaktadır. Bu örneklerden biri de genetiği değiştirilmiş ürünlerin toprak mikrobiyolojisinin işleyişi ve yapısı üzerindeki etkileridir. Genetiği değiştirilmiş ürünlerin yetiştirilmesinin toprak kalitesi üzerindeki etkisi tam olarak anlaşılamamıştır. Toprak ve bitki sağlığının yanı sıra genetiği değiştirilmiş ürünlerin büyük miktarlarda yetiştirilmesinin toprak mikrobiyolojisi üzerindeki etkisinin anlaşılabilmesi için de yeterli metodlar bulunmamaktadır. Son dönemlerde bu konuda çalışmalar yürütülmektedir fakat genetiği değişTirilmiş ürünlerin toprak mikrobiyolojisi üzerindeki etkisinin belirlenmesi tarımsal toprağın yüksek dinamik yapısından dolayı oldukça zordur.

GDO'ların sıkı kontrol altına alınması elbette gereklidir. Dünyadaki bazı kontrol amaçlı uygulamalarda lisanslandırma sistemi kullanılmaktadır. Tohumlar satılmadan ya da kullanılmadan önce yetkili otoriteden lisans alınması zorulu kılınmıştır. Lisansın verilip verilmemesi konusunda karar, risk analizleri neticesinde verilmektedir. Risk analizi birbirini tamamlayıcı iki aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada risk değerlendirmede önerilen eylemin belirtilen zararlı etkisinin olasılığı belirlenir. İkinci aşamada ise risk değerinin veya tahminle ilgili belirsizliğin kabul edilip edilmeyeceğine dair karar verilir. Kabul edilirlik toplumsal politika amaçlarına bağlı olarak değişmektedir. Düzenleyici risk değerlendirmesi ile koruma amaçları belirlenirken yalnızca bilimsel verilerle sonuca varılmaması gerektiği görüşü ihtiyatlılık ilkesi ile birleştirilmiş bir uygulamadır.

Yasal düzenlemeler, politikaların belirlenmesinde ve uygulanmasında önemli bir araçtır. Yasal düzenlemeler aracılığıyla çevre yönetimi ve koruma adına kimi zaman gereğinden fazla hızlı kimi zaman oldukça yavaş değişiklikler yapılmaktadır. Bu süreç içinde "Türkiye'nin, yıllardır talep ettiğimiz doğru içerikli bir Ulusal Biyogüvenlik Yasası olmadan, GDO'ların ticaretinin bir Yönetmelikle düzenlenmesi hukuk, egemenlik ve halk sağlığı açısından bir skandaldır". Farklı başlıklar altında uyumlaştırma politikaları izlenirken, aynı zamanda ekonomik, sosyal, kültürel bağlamda kamu görüşü ve politikası da dikkate alınmalıdır. Halkın ve ülkenin yarar ve çıkarları, şirketlerin kar hırsının üzerinde olduğu kabulu ile hareketle, insanı ve tüm biyoçeşitliliği savunan uygun bir sistem oluşturulması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- ✓ CMO, Biyogüvenliğimiz Tehlikede! GDO Ların Ticareti Serbest Bırakıldı!, http://cmo.org.tr/index.php/haberler/oda-haberleri/1484-biyoguevenliimiz-tehlikede-gdo-larn-ticareti-serbest-brakld-, erişim tarihi: 23/02/2010.
- ✓ Çağlarıtmak N. Gıda Güvenliğinin Çevre Kirliliği Yönünde İrdelenmesi, 7. Ulusal Çevre Mühendisliği Kongresi, 2007.
- ✓ Jordan A, O'Riordan T. The precautionary principle: a legal and policy history. In: Martuzzi M, Tickner JA (Eds). The precautionary principle: protecting public health, the environment and the future of our children. Copenhagen: WHO, 2004, pp 31-49.
- ✓ Weinnert N, Meincke R, Schloter M, Berg G, Smalla K. Effects of Genetically modified plants on soil Microorganisms. In: Ralph M, Gu JD (Eds.). Environmental Microbiology. New York: Wiley-Blackwell Press, 2010. pp 235-258.
- ✓ Romeis J, Meissle M, Raybould A, Hellmich RL, Impact of Insect-resistant Transgenic Crops on Above-ground Non-target Arthropods. In: Ferry N, Gatehouse AMR (Eds). Environmental Impact of Genetically Modified Crops. CAP International, 2009, pp 165-198.

GDO – GENETİĞİ DEĞİŞTİRİLMİŞ ORGANİZMALAR

Süleyman UKAV

Gazeteciler Cemiyeti Genel Sekreter Yardımcısı

Burada bizim dillendireceğimiz konular, GDO'nun nasıl ortaya çıktığı veya uygulandığı değil, toplumun bu sakıncalı (bir kısım bilim adamına göre sakıncalı olmayan) uygulamadan "iletişim" yolu ile nasıl bilgilendirileceği ve nasıl bilinçlendirileceğidir.

Toplumun bilgilendirilmesi önemlidir. Ama o toplumu o konuda bilinçlendiremezseniz önlem almış olmazsınız. Toplum bilgilenir ama bilgisi varken de farklı nedenlerden dolayı o hatayı yapmaya devam eder.Toplum bilinçlenirse hata yapmaz…

"İletişim Özgürlüğü" kavramı üzerinde de durmak gerekiyor bu noktada… Acaba iletişim özgürlüğü her bireyin her şeyi özgürce yayması mıdır? Her canı isteyenin gazete yayınlaması, her parası olanın televizyon kanalı açması mıdır? Bugün ülkemizde Cumhuriyet Savcılığına bir dilekçe vererek, izin almak değil, bilgilendirmek için bir dilekçe vererek gazete sahibi olabilirsiniz. "Gazete sahibi olmak için yeterli deneyiminiz var mı?, Gazeteci misiniz?, Kaç yıllık gazetecisiniz?, Bu konuda eğitiminiz var mı?" gibi sorular sorulmuyor.

Şartlar böyle olunca da gazetecilik mesleğini üst seviyelerde tutmak zorlaşıyor. Sonra da "etik kurallar" tartışması başlıyor. Bu konuda değişik meslek örgütleri tarafından hem uluslararası hem de ulusal düzeyde pek çok kural ortaya konmuştur. Ama ben en çok Cumhuriyetimizin kurucusu, Önderimiz Mustafa Kemal Atatürk'ün bir sözünün tüm kurallardan daha açık ve anlamlı olduğunu düşünüyorum. Atatürk 1929'da şöyle diyor:

"***Gazeteciler, gördüklerini, düşündüklerini, bildiklerini samimiyetle yazmalıdırlar.***"

Atatürk, bu sözü ile "duyduğunuzu değil gördüğünüzü yazın. Görmek duymaktan daha ileri bir algılamadır". "Düşünmeden yazmayın, o haberi yazdıktan sonra ne olacağını, kime haksızlık yapacağınızı, kimin hayatını kurtaracağınızı düşünün. İçi boş kafalı gazeteciler olmayın; düşünen, üreten insanlar olun" diyor. "Bildiklerinizi kendinize saklamayın, toplumla paylaşın, toplumu bilinçlendirin" diyor. Son olarak, "samimiyetle" derken de pek çok etik kuralı öngörüyor. Çünkü samimiyetin içinde "dürüstlük", "açıklık", "temizlik" vardır…

Bilim Adamları GDO'yu anlatıyorlar… Televizyonlarda, açık oturumlarda, gazete sayfalarında, sanal ortamda bu sunuşları ve tartışmaları izliyoruz. Bu yapılan, bir iletişim ortamında bir konuyu gündeme getirmek ve tartışma başlatmaktır. Bilimsel araştırma sonuçları, yıllar süren deney sonuçları ve bunlara dayalı tahlil ve yorumlar iletişim dünyasında bireylerin önüne konuluyor.

Bu arada sanal ortamda, elektronik postalar gidip geliyor, doğruluğu veya yanlışlığı bilinmeyen pek çok bilgi çok ciddi bir “bilgi kirliliği” yaratarak insanların kafalarını karıştırıyor.

Buraya kadar altını çizdiğimiz konulardan şu sonuç çıkıyor:

1) GDO’nun ne olduğunu ve zararlarını anlatan bilim dünyasının inandırıcılığı nedir?
2) Bu bilgileri topluma ulaştırmada görevli, iletişim dünyası insanlarının eğitimleri ve becerileri nedir?

Eğer bu soruları doğru buluyorsak, bu konuda almamız gereken önlemleri de doğru olarak belirleyebiliriz.

Öncelikle bilim dünyası GDO uygulamasının zararları veya varsa faydaları konusunda somut açıklamalar yapmalı ve çelişen bilgiler verilmemelidir. Bu bilgileri toplumla doğru olarak paylaşmak istiyorsak toplumla aramızda iletişim kuracak insanları yani gazetecileri öncelikle GDO konusunda eğitmek gerekiyor.

Bilim adamlarımız ile ilgili öneri getirmek bizim haddimiz değil. Ama gazetecilerin GDO konusunda doğru bilgilendirilmesi konusunda önerilerimiz olabilir. Çok önemli bir konu medya dediğimiz sektörün “yerel”, “bölgesel” ve “yaygın” tanımlaması içinde değerlendirilmesidir. Medya mensupları için bir bilinçlendirme çalışması yapılacak ise bunun sadece İstanbul merkezli medya kuruşlarında değil, tüm Türkiye’yi kapsayacak büyüklükte olması gerekir. Bugün ülkemizde yerel medya en az yaygın medya kadar kendi bölgelerinde toplumu etkileyebilmektedir. Bu nedenle de yerel ve bölgesel medya kuruluşlarında çalışanların GDO konusunda merkezi bir otorite tarafından bilinçlendirilmeleri gerekir.

Bir başka önemli konu da halkımızın çok belirgin olarak görselliğe önem vermesi ve “güçlü”yü, “güzel”i tercih etmesidir. GDO’lu ürünlerin görüntüleri incelendiğinde güçlülük ve güzellik vurgusu ağır basmaktadır. Bu ürünler tezgahta böyledir. Bir de güzel görünen bir ürünün fiyatı da uygun ise halkımız ne söylerseniz söyleyin GDO’lu ürünü satın alacaktır. Medya sektörü açısından bir başka önemli konu da reklamlardır. Reklamlar medyanın en önemli finansman girdisidir. Medya patronu para karşılığı aldığı reklamın GDO’lu bir ürün reklamı olduğuna bakmaz. Sonuçta ticari bir kurumdur, aldığı ücrete bakar.

O zaman bir soru daha sormamız gerekiyor. “Medya Patronlarını GDO’lu ürünlerin reklamlarını yapmamaya nasıl ikna edeceğiz?”

Sonuç: GDO’lu ürünler gerçeğini topluma doğru anlatmada bilim adamlarına ne görev düşüyorsa, medya insanlarına da o kadar görev düşmelidir. Bilim adamları öncelikle iletişimcileri bilinçlendirmelidir.

GENETİĞİ DEĞİŞTİRİLMİŞ ORGANİZMALAR VE BİYOGÜVENLİK

Kadir DAĞHAN

TMMOB Gıda Mühendisleri Odası, Yönetim Kurulu İkinci Başkanı

Özel yöntemlerle ya da daha açık bir deyimle DNA teknolojisi kullanılarak bir organizmadan başka bir organizmaya bir veya daha fazla gen transfer ederek organizmanın genetik yapısının değiştirilmesine GENETİK MODİFİKASYON yani GENETİĞİ DEĞİŞTİRİLMİŞ ORGANİZMALAR diyoruz. Genetik yapının değiştirilme işlemi ya kendi türünden ya da kendi dışındaki başka bir türden olmak üzere iki şekilde olmaktadır. Bu işlemin gıdalarda uygulanmasına da genetiği değiştirilmiş (GD) gıda adını veriyoruz.

Günümüzde güncel olan ve uzun süreden beri gündemimizi işgal eden ve görünen odur ki daha uzun bir süre de işgal edecek olan ve son günlerde de her kafadan bir sesin çıktığı genetik gıdaları ve bununla beraber birdenbire önem kazanan GIDA ve YEM AMAÇLI GENETİK YAPISI DEĞİŞTİRİLMİŞ ORGANİZMALAR ve ÜRÜNLERİNİN İTHALATI, İŞLENMESİ, İHRACATI, KONTROL ve DENETİMİNE DAİR YÖNETMELİK daha imza aşamasındayken ortalık toz duman oldu ve tüketici paniklerken kafalar iyice karıştı. Gerçekten de artık yaşamımıza istesek de istemesek de giren GD Gıdalarla ilgili olarak konunun tüm yönleriyle ve çok geniş boyutlu olarak tartışılması gerekir. Ancak görüyoruz ki bunu yapmak yerine birileri hemen bunu politik bir malzeme olarak kullanmaya başlarken kanun koyucular da “ben tek yetkiliyim, ne dersem o olur” mantığıyla davranarak ve kendi dışındaki tarafları yok sayarak başka bir yanlışa imza attı. Bu da yetmiyor ki taraflar birbirlerini durmadan suçlayarak var olan kafa karışıklıklarını iyice içinden çıkmaz hale getiriyorlar. Bir defa burada söz konusu olan halkın sağlığıdır. Hiç kimsenin bunu kendi bakış açısına hapsetmeye hakkı yoktur. Bu gün gerek bilim adamları gerekse tartışmanın diğer bileşenleri ortak bir noktada buluşamıyorlar. Taraflardan birisine göre GDG ve GMO’lar kesinlikle ret edilmelidir. Zira bu gıda veya organizmalar hem insan sağlığına hem de çevreye zarar vermektedirler. Bu gıdalar gelecekte sadece doğayı tahrip etmekle kalmayacağı gibi insan sağlığını da ciddi boyutlarda riske edecektir. Diğer tarafa göre de bunun tam aksine GDO’ların kullanılmasının insan sağlığına hiçbir zararı olmayacağı gibi artan nüfusun gıda gereksinimini karşılamaktan tutun daha az ilaç kullanımına ve istenen talebe uygun olarak üretim için çok yararlı olacağı görüşündedirler.

Durum böyleyken taraflar birbirlerini yok saymakta, ortak bilinçle hareket etmek yerine birbirlerini çıkarcılıkla, ideolojik yaklaşmakla ve çok da kolayca suçlamayı seçmektedirler. Ve burada olan halka olmaktadır. Bir yandan domuz gribi olaylarında yetkililerin tutarsız, birbiriyle çelişen açıklamalarının şoku devam ederken arkasından da reyting uğruna medyanın da kışkırtmasıyla GDO konusuyla karşı karşıya kalan insanlar tam bir panik içinde kaldılar. Hangi tv kanalında ilgili bir haber geçiyorsa yan tarafında da birbirinden

güzel meyve sebze görüntüleri akıyor ve doğal olarak tüketiciler ekranda gördükleri meyve sebzelerin tehlikeli olduğu ve bunlardan uzak kalması gerektiğini düşünüyor. Tam da mevsim itibarıyla bizler halkı bol sebze ve meyve tüketmeye teşvik ederken… Bir başkaları da tezgahtan aldıkları gıda ürünlerini kameralara sallayarak bilir bilmez tespitlerde bulunuyor kendilerine göre siyasi hedefleri uğruna şovlar yapıyorlar. Doğrusu onlar bu şovları yaparken ekmeğinin peşinde olan satıcının neler düşündüğünü bilmek isterdim. Kimsenin halkı, tüketiciyi düşündüğü yok. Herkes "bu konudan nasıl kendime pay çıkarırım" derdinde…

Diğer yandan asıl önemli olan yönetmeliği tartışmaktan çok olayın kendisidir. Zira yönetmelikte yanlış veya eksikler varsa ki vardır bunlar bir şekilde giderilebilir. Bunun için tüm bileşenlerin bir araya gelerek samimi ve hiçbir kaygı taşımadan konuyu enine boyuna ele alarak ortak noktayı bulmaları gerekiyor ki bunu da düzenleyecek olan ilgili bakanlıktır. Ancak yönetmeliğin tümünden birkaç ifadenin etrafında kıyameti koparmak ve bir yerlere yüklenmek pek de doğru gelmiyor. Ve her şeyden önce yönetmeliği bir bütün olarak incelemek zarureti vardır. Doğrusu bunun yapılabildiğinden emin değilim.Ve anlıyoruz ki burada taraf olmak ya da olmamak başlı başına bir tartışma konusudur. Ve görüldüğü gibi bilim adamları fikir birliği içinde değilken biz tüketicilerin karşıt ya da yandaş olmamızdan daha önemlisi konunun felsefesidir. Başka bir ifadeyle yarar ve zararlarını bilim adamlarının uzlaşmasına bırakarak verimli toprakları ve bitki çeşitliliği bu kadar zengin olan ülkemizde GDO ekimine veya GD gıdalara ihtiyacımızın olup olmadığıdır ki yoktur. O halde neden buna gerek duyulmaktadır diye sorabiliriz. Yanıt olarak da yanlış politikalar, kendi kaynaklarımızın yeterince değerlendirilememesi ve dışa bağımlılık diyebiliriz. Ülkemizde bu yanlış politikalar ve dışa bağımlılık sonucu haşhaş üretimi yasaklandı ve geçimini haşhaş üretiminden sağlayan binlerce aile işsiz kaldı. Daha sonra bunu şeker pancarı, tütün, pamuk kotaları takip etti. Bir şekilde coğrafyamızın bir bölümü nedeni veya haklılık payı ne olursa olsun köyleri boşaltılarak insansızlaştırıldı. Hayvancılık ve tarım büyük oranda yok edildi. Bunları irdelemeden GDO'ları veya ilgili yönetmeliği tartışmak sadece kolaycılıktır ve asıl sorunu gizlemektir. Bugün ülkemizde 2,000,000 dönümden fazla verimli ancak ekilemeyen ya da ekilmeyen arazimiz mevcuttur. Bu verimli araziler organik üretim için hazırdır. Üzerinde durulması gereken başka önemli bir nokta da GDO'lar hakkında yeterli bilgiye sahip olmaktır. Zira tüketicinin şayet herhangi bir uyarı veya açıklama yoksa tükettiği gıdanın GDO içerip içermediğini anlayabilmesi mümkün değildir. Ve yine biliyoruz ki bu gıdalar herhangi bir şekilde ülkemizde bulunmakta ve bilinçsizce tüketilmektedir… Ve sınırlarımızda bu ürünlerin tespitini yaparak girmesini önleyecek bir yapılanma henüz kurulmuş değildir. Sınırlardan girdikten sonra ise artık çok geçtir. Diğer yandan bu ürünlerin alerjilere ve salgın hastalıklara yol açtığına dair bilimsel veriler var mıdır? Yoksa varsayımlardan mı ibarettir? Gıda Mühendisleri olarak üzerimize düşen temel görevin bilimsel verilere dayanarak konuyu tüm boyutlarıyla tartışmak olduğunu belirtmek istiyorum. Çünkü hiçbir şey insan sağlığından ve üzerinde yaşanılacak sağlıklı bir çevreden daha önemli değildir. Ayrıca biliyoruz ki GDO'lu ürünlerin kullanılmasının sorunu daha çok gelecekle ilgilidir. Gelecek ise meçhuldür ve kaygılar her zaman olacaktır. Ancak Gıda güvencesi penceresinden baktığımızda bu ürünlerin sadece birkaç firmanın egemenliğinde üretilmesi hatta büyük bölümünü bir ABD firmasının gerçekleştirmesi düşündürücü ve önemlidir. Sadece bu yönüyle baktığımızda bile bunun geri dönülmez bir tekelleşmeye gideceği açıktır. Tüketicinin ve çevrenin tartışılan sağlık riskleri ise gıda güvenliği açısından önemlidir. Ve de kesinlikle var olan endişeler giderilmeden gerek GDO üretimine gerekse GD gıdaların tüketimine izin verilmemelidir. Sadece izin vermemekle kalmayıp çok sıkı bir şekilde denetimi sağlanmalıdır.Yetkililer adı geçen yönetmeliğin bu amaca uygun olarak çıkarıldığını söylüyorlarsa bunu açık ve net bir

şekilde ifade etmeli ve kaygıları gidermelidirler. Zira tüketicinin doğal olarak güveneceği makam burasıdır.

Zaten birey ve toplumda hemen her konuda oluşmuş olan gerginlik ve stresin üzerine bir de tükettiği gıdaların endişesi eklenirse herhalde ortaya masumane sonuçlar çıkmayacak ve bundan hepimiz sorumlu olacağız.

Tüm insanlığın yeterli, dengeli ve güvenli gıdalarla beslendiği, barış içinde yaşayacağı bir dünya dileğiyle.

GENETİĞİ DEĞİŞTİRİLMİŞ ORGANİZMALAR/GIDALAR: HALK SAĞLIĞI UZMANLARI DERNEĞİ (HASUDER) KISA DEĞERLENDİRME NOTU

Doç. Dr. Dilek ASLAN

Halk Sağlığı Uzmanları Derneği Üyesi
Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı Öğretim Üyesi

Halk Sağlığı felsefesi bireylerin ve toplumun sağlığını korumak ve geliştirmek, yaşamın nitelik ve nicelik açısından daha iyi olmasını sağlamayı önceler. Korunmanın tedaviden üstün olduğu, bireyin çevresiyle bir bütün olduğu, yaşamın doğum öncesinden ölüme kadar bir bütün olduğu, hastalıkların nedenlerini biyolojik, fiziki ve sosyal faktörlerin oluşturduğu, sağlık hizmetlerinde katılımın esas olduğu, sağlık hizmetlerinin ekip işi olduğu gibi ilkesel başlıklar halk sağlığı felsefesi denilince akılda kalması gereken konulardır. Bütün bunların bir sonucu olarak yaşanılan sağlık/hastalık durumlarının da pek çok belirleyici tarafından şekillendiği de unutulmamalıdır. Dolayısıyla uygun zamanda ekip anlayışı içerisinde sunulan doğru müdahalelerle hastalıkların oluşmasının önlenebilmesi söz konusu olabilir. Ancak bu hedef geniş bir bakış açısı ve kararlı uygulayıcılar gerektirir. Aynı zamanda sağlık alanında hak kavramının anlamının da önemli olduğu unutulmamalıdır. Hak kavramı pek çok alana özel tartışılabilir, ancak toplumun sağlıklı beslenebilmesi de uzun yıllardan bu yana temel bir sağlık hizmeti ve önde gelen sağlık hakkı olarak kabul edilmektedir. Sağlıklı beslenmenin önündeki hemen her engel bu kavram kapsamında değerlendirilmelidir.

Genetiği Değiştirilmiş Organizma (GDO) başlığını da sağlık hakkı kavramı içinde tartışmak uygun bir yaklaşımdır. DNA'sı (genetik materyali) doğal olmayan bir biçimde değiştirilen ürün anlamı taşıyan GDO günümüzde ülkemizde ve Dünyada oldukça yoğun tartışılan bir konudur. GDO'lu ürünlerin elde edilebilmesi için yüksek düzeyde teknoloji kullanıldığı bilinmektedir. Teknoloji olanaklarının her gün yeni bir ivme kazandığı yirmi birinci yüzyılda bu konuda gelecek günlerde de gelişmelerin olacağı açıktır. GDO'lar konusunda bugün pek çok bilinmeyen olduğu düşünülmektedir.

Aşağıda bazı temel sorular GDO'ların halk sağlığı açısından yerini ortaya koymak adına önemlidir. Bu sorulara verilecek yanıtlar aslında GDO ve Halk Sağlığı ilişkisini ortaya koyması açısından gereklilik olarak da algılanabilir:

1. GDO'lu ürünler üretime başlama amacı olan Dünyada açlık sorununa çözüm üretmiş midir?

Açlık, bir bireyin sağlıklı olabilmesi için günde gereksinimi olan en az değer olan 2100 kaloriyi karşılayamaması olarak tanımlanmaktadır. Dünyada 1.02 milyar birey açlıkla mücadele etmektedir. Aç insan sayısındaki artma eğilimi 1995'den bu yana yükselmiştir.

Çin, Amerika Birleşik Devletleri, Kanada, Avustralya, İspanya, Brezilya, Hindistan başlıca GDO'lu ürün üreten ülkeler olup en fazla mısır, soya, pamuk, kolza bitkisi üretilmektedir. Üretimler 1990'lı yıllardan bu yana sürmektedir, ancak günümüzde açlık sorunu çözülememiştir.

2. Bu konuda üzerinde durulan bir konu da gıda fiyatlarının düşmesi meselesidir. GDO'lu ürünler GDO'suz ürünlere göre tüketiciye daha az bir fiyatla ulaşsa bile çiftçiye ulaşan miktar yok denecek kadar azdır. Örneğin tarlada %10'luk bir fiyat azalması tüketicinin ürünü alma maliyetini sadece %1 azaltabilir. Özetle açlık sorunu olanaksızlıklardan daha çok bakış açısı, yaklaşım ve tercihlerle ilgilidir. **GDO'lu ürünlerle ilgili bilgiler toplumda bu ürünleri tüketenler tarafından yeterince bilinmekte midir?**

   Bu konuda oldukça bilgi açığı bulunduğu düşünülmektedir. Sağlık hakkı kavramı kapsamında düşünüldüğünde bireylerin bilgilenme hakkı da yerine getirilmemektedir.

3. **GDO'lu ürünlerin sağlık için zararlı olmadığına ilişkin yeterli kanıt bulunmakta mıdır?**

   GDO konusunda kesin kanıtların ortaya çıkması en önemli gereksinimlerden bir tanesidir. Bilimsel verilerin üretimi sırasında ise iyi kurgulanmış kanıta dayalı araştırmaların yürütülmesi, sonuçlandırılması ve sonuçların da doğru-yansız yorumlanması çok önemlidir.

4. **Etik yaklaşım GDO'lu ürünlerle ilgili nasıl bir çerçeve çizmektedir?**

   GDO konusunda etik tartışmalar çoğunlukla halk sağlığı etiği *(public health ethics, utilitarian ethics)* düzleminde sürmektedir. Bilgilenme, sağlığın bütüncül tanımına zarar verme (özellikle çevre sağlığı açısından), tarımda çiftçiler arasında haksız rekabet oluşturma gibi başlıklarda yürütülmektedir.

5. **GDO'lu ürünlerle ilgili çevre sağlığını etkileyen boyutlar var mıdır?**

   Dünyada bu konuda önemli tartışmalar bulunmaktadır. Biyoçeşitlilik açısından etkilenim önemli bir başlık olarak gündemdedir.

6. **GDO'lu ürünlerle ilgili yeterli yasal düzenlemeler var mıdır?**

   Dünyada bu konuda önemli gelişmeler bulunmaktadır. Türkiye'de de son dönemlerde yasal sürece ilişkin gelişmeler olmasına rağmen kamuoyuna yansımış yasal düzenlemelerin taslak dökümanlarının sağlıkta ihtiyatlılık ilkesini önceleyen bir bütünlüğe sahip olmadığı ifade edilebilir.

Sonuç olarak, pek çok bilinmeyeni olan GDO'lu ürünlere ilişkin bilimsel araştırma, yasal boyut, etik-kavramsal alanlar gibi öne çıkan ve insan sağlığı açısından değerlendirmelerin kolaylaşmasını sağlayacak başlıkların daha ayrıntılı incelenmesi önerilmektedir. Var olan kanıtlar GDO'lu ürünlerin denetimden yoksun kullanımıyla ilgili "rahat" davranmanın insan sağlığı açısından özellikle ihtiyatlılık ilkesi gereği doğru olmadığını ortaya koymaktadır.

KAYNAKLAR

- Çamur D, Vaizoğlu S. Çevreye İlişkin Önemli Toplantı ve Belgeler. TSK Koruyucu Hekimlik Bülteni, 2007: 6 (4): 297-306.
- Eren N, Öztek Z. Halk Sağlığının Gelişmesi. Halk Sağlığı Temel Bilgiler, (Ed. Bertan M., Güler Ç.), Güneş Kitabevi, Ankara s: 3-12, 1997
- Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar ve Biyogüvenlik Yasa Tasarısı. http://www.scribd.com/doc/17839056/Genetii-Deitirilmi-OrganizmalarGDO-ve-Biyoguvenlik-Yasa-Tasars. Erişim: 26 Aralık 2009.
- http://www.bioethics.kvl.dk/gmexperience/GM%20Food.pdf. Erişim: 1 Mart 2010.
- http://www.fao.org/economic/es-policybriefs/multimedia0/presentation-the-state-of-food-insecurity/en/. Erişim: 1 Mart 2010.
- http://www.mevzuat.adalet.gov.tr/html/30026.html. Erişim: 1 Mart 2010.
- http://rega.basbakanlik.gov.tr/eskiler/2009/11/20091120-12.htm. Erişim: 1 Mart 2010.
- http://www.cmo.org.tr/index.php/haberler/cevre-haberleri/1541-gdolu-ueruenlere-dantay-engeli. Erişim: 1 Mart 2010.
- http://www.tarim.gov.tr/Duyurular,haber_Detayli_Gosterim.html?NewsID=680. Erişim: 1 Mart 2010.
- İnsan Hakları Evrensel Beyannamesi. http://www.tbmm.gov.tr/komisyon/insanhaklari/pdf01/203-208.pdf. Erişim: 3 Mart 2010.
- Meseri R. Beslenme ve Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO). TAF Prev Med Bull 2008; 7(5):455-460.
- Walgate R. Genetically Modified Food. The American Experience. http://www.bioethics.kvl.dk/gmexperience/GM%20Food.pdf. Erişim: 28 Şubat 2010.
- What is hunger? http://www.wfp.org/hunger/what-is Erişim: 27 Şubat 2010.

GENETİĞİ DEĞİŞTİRİLMİŞ ORGANİZMALAR VE ÜZERİNE GÖRÜŞLER

Prof. Dr. Timur TUNCALI

Tıbbi Genetik Derneği
Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Genetik Anabilim Dalı Öğretim Üyesi

Dünyada ülkemizde de olduğu gibi çevreci gruplar, dini örgütler, sivil toplum örgütleri, meslek odaları, bilim insanları ve yöneticiler GDO'lu gıdalarla ilgili kaygılarını dile getirmekteler. GDO'lu tarım ve gıda ticareti yapanlar olası tehlikeleri gözardı ederek kar amaçlı davrandıkları nedeniyle eleştirilmekteler.

GDO'lu gıdalar konusundaki kaygılar temelde üç ana grupta toplanmaktadır; çevre ve doğa açısından olası tehlikeleri, insan sağlığı açısından olası riskleri ve ekonomik kaygılar. Konunun ekonomik açıdan değerlendirilmesini uzmanlarına bırakarak ilk iki grubu birbiriyle ilişkileri nedeniyle irdelemek gerekir.

Genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO'lar) canlılarda doğal süreçlerle oluşan değişikliklerle karşılaştırıldığında ilkesel ve kavramsal olarak farklılık gösterir. Verim artırmak amacı ile tohum ve hayvan islahı yapan insanoğlunun yüzyıllardır gerçekleştirdiği doğal süreçlerde oluşan tür alt çeşitliliğinin yapay seçilimidir. Organizmaların çevre koşullarına uyumsallığı türe ait mevcut genetik özelliklerin fenotipe yansıması ile gerçekleşen deneme yanılma süreçleridir. Gen havuzu frekanslarındaki değişim ve bu frekansların tür topluluklarındaki fiksasyonu zamanın bir fonksiyonudur. Laboratuvar koşullarında organizmalara sunulan yeni genlerin kontrollü yapay ortamlarda sağlanan üreme avantajlarının kontrolsüz ortamlarda gösterecekleri fenotipik özelliklerinin kestirimi görece kısa zamanlarda zor hatta olanaksızdır.Organizmalara aktarılan genlerin aktarılma yöntemlerinden, yerleşim yerlerinden ve o genin içsel özelliklerinden kaynaklanabilecek hedeflenen veya istenmeyen etkilerinin doğada türün gen havuzunda kısa sürede oluşturacağı frekans değişiklikleri, pleiotropik etkiler (gen x gen etkileşimleri), epigenetik etkiler (genomun dizi dışı işlevsel bütünlüğü) ve genomik yeniden düzenlenmeler gibi öngörülemeyen sonuçlar GDO'ları doğal yaşamın süregelen dengesi açısından riskli kılmaktadır.

İnsan sağlığı açısından GDO'ların ve GDO'lu ürünlerin olası olumsuz etkileri üzerine olgu bazında yapılan çalışmalar mevcut olmadığından toksik proteinlere maruziyet, bağışıklık sistemi dengesini bozacak ürünler ile alerji, zehirlenmeler, kronik sistem bozuklukları, kanser, infertilite gibi etkilerin GDO'larla ilişkilendirilmesi kolay değildir. Bu nedenle kısa vadede GDO'ların toplumda geniş ölçekli olumsuz etkilerinin gözlenmemiş olması uygun tasarlanmış araştırmalarla sağlanan bilgilere dayanmaz ve orta ya da uzun vadede gözlenmeyeceği sonucunu doğrulamaz.

1. Yöntem ve kullanım üzerine

Bir organizmada genetik değişiklik oluşturmada yeni bir gen aktarımı veya var olan bir genin silinmesi yöntemleri kullanılır. Doğada da kendiliğinden olabilen ve yatay gen aktarımı olarak bilinen bu işlemde kaynak gen genellikle istenilen bir özelliğe sahip canlıdan elde edilir; ya olduğu gibi ya da bazı değişiklikler ile başka bir canlıya aktarılır. Aktarım işleminde genin konak canlının tüm hücrelerinin çekirdeklerinde varlığı hedeflenir. Tek hücreli canlılar için bu koşulu sağlamak daha basittir. Çok hücreli canlılarda bu hedefe ulaşmak için organizmanın tümünü oluşturma özelliği gösteren hücreleri seçilir. Bitki ve hayvanlar bu açıdan farklılık gösterir. Ancak gen aktarımı açısından kullanılan yöntemler benzerdir. Aktarımda genin doğrudan çekirdek içine gönderilmesi ince iğne veya gen tabancası kullanımında olduğu gibi fiziksel ilkelere dayalı olabileceği gibi, aracı olarak bu hücrelerin içine girebilme yetisi olan virüsler veya bakterilerde doğal olarak bulunabilen canlı olmayan DNA paketleri plazmidlerle de sağlanabilir. Gen mühendisliği ve transgenik canlı kavram ve kapsamlarının da içinde bu yöntemler basitten gelişmişe doğru yaklaşık 40 yıldır bilimsel amaçla kullanımdadır. Tıp alanında da eksikliği veya tedavide gereksinimi nedeniyle insana verilmek üzere hazırlanan protein yapısında birçok kimyasal bu yöntemlerle tek hücreli canlılarda insan genlerinin aktarımı ile oluşturulabilmektedir. Son yıllarda gıda sektöründe besin kaynağı, endüstride hammadde olarak yaygın kullanımı olan bazı bitkilerin (soya, mısır, pamuk kanola, v.b.) üreme verimliliğinin artırılması amacıyla, bitki zararlısı böcek ve yabani otlara karşı doğal direnç gösteren canlılardan elde edilen genlerin hedef organizmalara aktarımı gerçekleştirilmektedir. Çalışmalar meyve ve sebzelerde raf ömrü uzatma, besinsel ve tadsal özellik artırımı yönünde de ilerlemektedir. Bu amaçla kullanılan yöntemler arasında Bacillus thuringiensis (Bt) bakterisinin doğal etkin pestisit özelliğinin geni ile aktarımı, yabani otlara karşı kullanılan glifosfat ve türevlerini içeren ilaçların mahsule zarar vermesini engellemek için bu kimyasala doğal direnç gösteren bir toprak bakterisinden ilgili geninin aktarımı sayılabilir. Yöntemler özünde hedef canlıda istenilen proteinlerin sentezlenmesini sağlamasını amaçlamakta, ancak bu amaç için aracılar, ve bu genin aktarıldığının işareti olacak yardımcı haberci genler de kullanmaktadır. GDO'lu ürün yelpazesinin zaman içinde genişleyeceği ve yukarıdaki örneklerle sınırlı kalmayacağı bu konuda dünyada araştırma ve yatırım yapan firma sayısının artmasından anlaşılmaktadır. Bu teknolojilere sahip büyük veya küçük girişimcilerin ürettikleri ve üretecekleri GDO'larla doğanın içsel sürdürülebilir özelliklerine ve insan dahil canlılar üzerinde zararları olasılığına karşı hazırlık ve yaklaşımları tartışma konusudur.

Organizmaların yapısal ve işlevsel özellikleri DNA molekülü şeklindeki gen dizilerindeki kimyasal şifre ile betimlenen proteinler ile oluşur. Her canlı çoğalabilen hücrelerinde bu şifreleri bir bilgi ve kalıtım paketi olarak barındırır. Canlıya özgülük bu bilginin bir işlevidir ve genom olarak terimlendirilmiştir. Bakteriler gibi tek hücreli canlılarda genom az sayıda genden oluşur. Bitki ve hayvanlar gibi karmaşık canlılarda gen sayısı çoktur, DNA genler arası bölgelerin artmasıyla genomun büyümesine neden olur. Genetik alanındaki ilerlemeler ile gen işlev ve yapısı aydınlatılmaya başlanmış ve protein dönüşüm ve bu proteinlerin organizmadaki işlevsel özellikleri daha iyi anlaşılmaya başlamıştır. Ancak organizmaların genomlarının 3 milyar yılı aşkın evrimsel süreçlerindeki organizasyon ve devinimleri yaşambilimlerinin bugün ulaştığı bilgi düzeyi ile dahi açıklanmaktan uzaktır. Doğal süreçlere laboratuvar ortamlarında yapılan müdahaleler küçük genomlu organizmalarda sonuçların öngörülebilir olmasına yardımcıdır. Tedavi için tıpta kullanılan birçok doğal kimyasal bu şekilde elde edilmektedir. Bu noktada, GDO'lar laboratuvarda üretilmelerine karşın, değişikliğin yapıldığı organizmanın genom büyüklüğü, doğal

ortamlarda geniş ölçekli ekim ve yaygın kullanımları nedeniyle bugün için öngörülemeyecek riskler barındırabilir. Bu risklerin bazılarına aşağıda değinilmektedir.

2. Diğer canlılar üzerinde etkileri

Yaklaşık on yıl önce yayınlanan bir araştırma sonucuna göre Bt toksinli mısırın bir kelebek türünde yüksek oranda ölümlere neden olduğu açıklandı. Bu tür mısırla beslenmemekle birlikte rüzgarla havaya karışan Bt'li mısırın polen tozlarının etkisi altında kalan nektarı için tükettiği bir bitkiyi etkilemesinden şüphelenilmiştir. Çalışma doğal koşullarda gerçekleştirilmemekle birlikte sonuçlar risk olasılığını desteklemektedir. Bt toksininin birçok böcek türü larvası üzerinde seçici olmadan öldürücü olduğu bilinmektedir. Bununla birlikte yalnız tahıllara zarar veren haşereleri öldürecek bir Bt toksini geliştirmek de mümkün değildir. Ancak A.B.D Tarım Bakanlığı, ABD Çevre Koruma Örgütü (EPA) ve bazı özel araştırma grupları sonraki çalışma sonuçlarının bu bulguyu desteklemediği ve ilk çalışmanın hatalı olabileceğini ileri sürmektedirler. Konu üzerindeki tartışmalar uzun süre devam etmiş ve taraflar arasında keskin görüş ayrılıkları çözüm bulmamıştır. Bt toksinini sentezleyecek şekilde değiştirilmiş mısır ve aynı amaçla oluşturulacak diğer GDO'ların hedeflenen organizmalar dışındaki canlılar üzerindeki olası riskleri konunun yeni çalışmalarla incelenmesini gerektirmektedir. Bt'li tahılların oluşturduğu pestisitlere karşı, eskiden sinekle mücadelede kullanılan DDT'ye bazı sinek türlerinin geliştirdiği direnç gibi, hedef böceklerin de direnç kazanabileceği kaygısı üzerinde durulması gereken diğer bir konudur.

Bir diğer konu da doğal yatay gen geçişlerinin neden olabileceği tehlikelerdir. Örneğin yabani otlara karşı dirençli kılınan GDO'ların bu ve benzeri yabani otlarla doğal ortamlarına çaprazlanarak üremeleri yabani ot direncinin aslında yabani otların da bu biyolojik özelliği kazanmasına yol açacağı ve istemsiz olarak "süper yabani otlar"ın oluşabileceği ileri sürülmektedir. Benzer şekilde yeni genler aktarılmış diğer GDO'ların da çevrelerindeki GD olmayan mahsulle çaprazlanma olasılığı bulunmaktadır. Bu olasılık GDO firması Monsanto tarafından mahkemeye verilen bir grup çiftçinin davası ile de desteklenmektedir. Firma bu çiftçileri usulsüz yollarla Monsanto'ya ait tohum ekimi ve hasatı yapmak ve karşılığında herhangi bir patent ücreti ödememekle suçlamıştır. Ancak çiftçiler kendilerini savunurken tarlalarındaki mahsullerinin uzaktaki ekim alanlarından gelen polenler nedeniyle değişime uğradığını belirtmişlerdir. GDO firmaları bu riskler üzerine kısır erkek GDO'lar üretmek veya bu genlerin polenlerde etkili olmayacağı şekilde değişiklikler yapmak üzere çalışmalar başlatmıştır. Sürdürülebilir tarımcılık açısında kısır tohum kullanımının GDO yetiştiricilerini GDO'lu tohum üretici firmalara bağımlı kılacağını da anımsatmak gerekir.

3. İnsan sağlığına olası olumsuz etkileri

Alerji: Avrupa ve Amerika'da birçok artan oranlarda çocuk, fıstık türleri başta olmak üzere bazı gıdalara karşı yaşamı tehdit edecek düzeyde alerjik tepkiler göstermektedir. Bitkilere yeni genlerin yerleştirilmesi ile bu bitkide eskiden olmayan allerjenlerin ortaya çıkması ve duyarlı kişilerde alerjik reaksiyon oluşturması olasıdır.

Brezilya'da yetişen bir fıstığa ait genin soya bitkisine yerleştirilmesi bu bitkide metiyonin düzeylerini yükseltmiştir. Bu GDO'nun gıda kaynağı olarak kullanılması ardından yukarıda tanımlanan şekilde alerjik tepkimeye neden olması ciddi kaygılar oluşturmuş ve

uygulamanın durdurulmasına karar verilmiştir. Bt toksini (Cry9C) sentezlemesi için değiştirilen bir mısır türünün de zararlı bağışıklık sistemi yanıtı ve aşırı duyarlılık oluşturma riski taşıdığı bildirilmektedir. Diğer bir araştırmaya göre GDO'lu bezelyede bulunan alerjik olmayan bir proteinin (alfa-amilaz baskılayıcısı-1) hiçbir koşulda alerjik etki göstermeyeceği kanıtlanamamıştır. Bt'nin GDO ekim alanlarında yaygın kullanımı nedeniyle Bt pestisit maruziyeti yoğun olmakta ve çiftçilerde deri reaksiyonları gözlenebilmektedir.

GDO'lu gıdalarla ilgili uygulanan alerji testleri bilinen allerjenlerin GDO'lu varyantlarda varlığının araştırılması şeklinde gerçekleştirilmektedir. Bu yaklaşım yeni oluşabilecek bir alerjik maddenin varlığı açısından bir gösterge olmayacaktır. GDO'ya yerleştirilen genin konak organizmanın genom bütünlüğünde oluşturabileceği etkileri öngörmek bugün için mümkün olmadığından, öngörülemeyecek allerjenlerin oluşma riski gözardı edilemememelidir.

4. Potansiyel pleiotropik ve eklenme etkileri

GDO'da önceden çalışmayan ancak yeni bir genin etkisi altında çalışmaya başlayarak nitelik ve nicelik açısından daha önceden bilinmeyen bir protein ürünü ile karşılaşmak araştırmacıları kaygılandırmaktadır. Aynı şekilde etkinin ters yönde önceden çalışan bir genin susturulması yönünde de olması beklenebilir. Var olan genlerin nitel veya nicel özelliklerindeki değişikliklerin metabolik yolakları ne şekilde etkileyeceği öngörülemez. Bu şekilde yeni toksik maddelerin oluşmasına yol açılabilir. Epigenetik mekanizma olarak adlandırılan bu doğal özellik son yıllardaki temel araştırmalarla daha iyi anlaşılmaya başlanmıştır, ancak sonuçlarının kestirimi açısından bilgi eksikliği içermektedir.

Literatürde alerjik etkiler dışında GDO veya GDO'lu ürünlerin doğrudan insan sağlığına olumsuz etkisini gösteren araştırma sonuçlarına rastlanmamaktadır. Anglosakson kökenli biliminsanlarının önemli bir bölümü GDO'lu gıdaların insan sağlığı açısından bir risk oluşturmadığı görüşünü paylaşmaktadır. İnsanlığın en eskiden beri besin kaynağı olarak kullandığı ürünler sezgiler dışında kuşkusuz önemli deneme-yanılma süreçlerinden geçmiştir. Bu süreçlerin sağladığı birikimler hangi bitkilerin insan açısından sağlıksız olacağını bize işaret etmekte katkı sağlar. Ancak tüketim alışkanlığı açısından bakıldığında doğala özdeş gibi görünen GDO'ların ve GDO'lu gıdaların aynı süreçlerden geçmeyeceği düşünülerek bilinmeyen etkileri nedeniyle insan sağlığını bozması olasılığı gözardı edilmemelidir.

5. Öneriler

- GDO'larla ilgili yasa ve yönetmelik çalışmalarının konuyla ilgili meslek kuruluşlarının mutlak katılımı ile ticari kaygılardan arınmış yaklaşımlarla gerçekleştirilmesi;
- Ulusal biyogüvenlik yasa tasarısının toplumun iyilik halini gözetecek içerik ve kapsamla hazırlanması; 26 Ekim 2009 tarihli yönetmeliğin yeniden değerlendirilmesi;
- GDO/GDO'lu ürün denetiminde GDO + veya GDO – saptamalarının yalnız üretici firmaların beyanlarıyla sınırlı kalmaması;
- Uluslararası platformlarda sağlanan anlaşmaların ve kabul edilen şartların azami olarak uygulanması;

– Sivil toplum örgütlerinin görüşlerinin alınması, toplumun bilgi edinme hakkının korunması; etiketleme ile ilgili düzenlemelerin öncelikli olarak uygulamaya geçmesi;
– Bu bağlamda ülkemizde şu anda GDO/GDO'lu ürün varlığı ile ilgili geniş kapsamlı araştırmaların yapılması, sonuçlarının en kısa sürede kamuoyuna duyurulması konuları hassasiyet ve ivedilikle ele alınmalıdır.

KAYNAKLAR

- ✓ Buiatti M. Functional dynamics of living systems and genetic engineering. Riv Biol 2004; 97 (3): 379-408.
- ✓ Celec P, Kukucková M, Renczésová V, Natarajan S, Pálffy R, Gardlík R, Hodosy J, Behuliak M, Vlková B, Minárik G, Szemes T, Stuchlík S, Turna J. Biological and biomedical aspects of genetically modified food. 2005; 59 (10): 531-40. Epub 2005 Oct 21.
- ✓ de Roode JC, Pedersen AB, Hunter MD, Altizer S. Host plant species affects virulence in monarch butterfly parasites.J Anim Ecol 2008; 77 (1): 120-6.
- ✓ Hadley C. Food allergies on the rise? Determining the prevalence of food allergies, and how quickly it is increasing, is the first step in tackling the problem. EMBO reports 2006; 7 (11): 1080-1083.
- ✓ Hug K. Genetically modified organisms: do the benefits outweigh the risks? Medicina (Kaunas) 2008; 44 (2): 87-99.
- ✓ Nordlee JA, Taylor SL, Townsend JA, Thomas LA, Bush RK. Identification of a Brazil-nut allergen in transgenic soybeans. N Engl J Med 1996; 334 (11): 688-92.
- ✓ Prescott VE, Campbell PM, Mattes J, Rothenberg M E, Foster, P. S., H. T. J. V. Transgenic expression of bean alpha-amylase inhibitor in peas results in altered structure immunogenicity. J Agric Food Chem 2005; 53: 9023-9030.
- ✓ Raybourne RB, Williams KM, Vogt R, Reissman DB, Winterton BS, Rubin C. Development and use of an ELISA test to detect IgE antibody to Cry9c following possible exposure to bioengineered corn. Int Arch Allergy Immunol 2003;132 (4): 322-8.
- ✓ Rischer H, Oksman-Caldentey KM. Unintended effects in genetically modified crops: revealed by metabolomics?Trends Biotechnol 2006;24 (3): 102-4. Epub 2006 Feb 7.
- ✓ Seralini, GE, de Venomois, J S Cellier D, Sultan C, Buiatti M, Gallagher L, Antaniou M, Dronamraju KR. How Subchronic and Chronic Health Effects can be Neglected for GMOs, Pesticides or Chemicals. Int J Biol Sci 2009; 5 (5): 438-443
- ✓ Shutske JM, Jenkins SM. The impact of biotechnology on agricultural worker safety and health. J Agric Saf Health 2002;8 (3): 277-87.
- ✓ Thomas JA. Safety of foods derived from genetically modified plants. Tex Med 2003; 99 (3): 66-69.

GENETİĞİ DEĞİŞTİRİLMİŞ ORGANİZMALAR VE TÜKETİCİ HAKLARI

Turhan ÇAKAR

Tüketici Hakları Derneği

Uluslararası tarım ve gıda tekellerinin başlattığı Genetiği Değiştirilmiş Organizma(GDO)lar ve GDO'lu ürünlere ilişkin üretim uygulaması sonucunda bu tekellerin öngörüleri gerçekleşmediği gibi bir çok riskin ve tehlikenin ortaya çıktığı söylenmekte ve belirtilmektedir. Ancak, tekellerin bu uygulamadan çok kar ettikleri de önemli bir gerçektir.

GDO ve GDO'lu ürünlerin üretilmesine ilişkin öngörüler neydi? Tarımsal ürünlerde verimi, zararlılara dayaklılığı, kaliteyi ve raf ömrünü arttırmak, tarım ilacı kullanımında azalma sağlamak ve açlık sorununa çözüm bulmak. Peki, bu öngörüler gerçekleşti mi ya da ne kadar gerçekleşti? Yapılan araştırma ve incelemelerde ne verimde artış, ne tarımsal ilaç kullanımında azalış, ne kalitede iyileşme görüldü, ne de açlığa çözüm bulundu.

GDO'lar ve GDO'lu ürünlere ilişkin çarpıtmalar ve gerçekler aşağıda özetlenmiştir.

GDO'LAR VE GDO'LU ÜRÜNLERDEKİ ÇARPITMALAR VE GERÇEKLER

GDO'lar Dünyadaki Açlık Sorununa Çözüm getirmedi.

İngiltere Başbakanı'nın bilim danışmanı Prof. David King ABD hükümetinin GDO teknolojisini Afrika'ya yayma çabasını "kitlesel insan deneyi" şeklinde tanımlayarak kınadı. Ekim 2002'de Guardian'da çıkan bir makalede, ABD'nin acil açlık yardımı adı altında, Güney Afrika'nın altı ülkesine stok fazlası GD mısır göndereceğini açıkladı. Mısır, Zambiya, Malawi ve Zimbabwe'nin ana gıdasıydı. Riski göze almayıp reddettiler. Ama reddedemeyenler de vardı.

Açlıktan insanları ölen Afrikalı ülkelerin (Zambia) yöneticileri bile ABD'nin genetiği değiştirilmiş ürünlerden oluşan gıda yardımlarına itiraz etmişler, "normal gıda" talebinde ısrar etmişlerdir.

Ancak ABD'li yetkililerden aldıkları yanıt açık ve sert olmuştur: "dilencilerin seçme hakkı olamaz!" (ÖLÇÜ, 2005).

GDO'lu ürünlerin, ticari olarak ekilip dikilmesinin üzerinden 10 yıl geçmiş olmasına ve GDO'lu ekim alanları 102 milyon hektara çıkmış (2006) olmasına rağmen, bu ürünlerin açlığa çare olmadıkları görülmüştür.

Dünyada gıda azlığı değil, adil dağıtım olmamasından kaynaklanan fazlalığı söz konusudur. Uluslararası tekellerin faaliyetinin merkezi haline gelen gelişmiş ülkelerde,

özellikle buğday, mısır, soya, pirinç gibi dünya gıda tüketiminin önemli bir kısmını oluşturan gıda maddelerinde büyük bir üretim fazlası vardır.

Birlikte Ekilebilirlik mümkün değildir.
Özellikle tozlaşma dönemlerinde böcek ve rüzgar aracılığıyla taşınan polenler GDO'lu ise organik ya da konvansiyonel bitkilerde genetik bulaşmaya neden olabileceğinden GDO'lu ürünlerle organik ya da konvansiyonel ürünlerin birlikte ekilmeleri mümkün değildir. Aksi takdirde, konvansiyonel ve organik ürünlerin genetik yapıları bozularak özellikleri kaybolmaktadır.

GDO'lu Bitkilerden Yabani Akrabalarına Gen Kaçışları Gerçekleşmiştir.
2005 yılı temmuz ayında İngiliz hükümeti genetiği değişmiş bir süper yabani otun (superweed) varlığını duyurmuştur. İngiliz hükümetinin denetlediği, GDO'lu Yağlık Kanola denemelerinde keşfedilen "yabani ot"un, Yabani Hardal (Sinapis arvensis) ile tozlaşmadan, gen kaçışından oluştuğu tesbit edilmiştir. Yağlık Kanola (Kolza) ile yabani hardalın tozlaşmasının ve gen bulaşmasının olmayacağı yönündeki bilimsel varsayımların geçersiz olduğunu ispatlayan bu olaya, İngiltere'de ilk defa rastlanmaktaydı.

GDO'lu Bitkilerin Biyoçeşitlilik Üzerinde Olumsuz Etkileri Vardır.

Ülkemizde 3.000 i endemik olmak üzere ,neredeyse Avrupa kıtasına yakın bir sayıda,tesbit edilebilmiş 11.000 civarında bitki çeşidi vardır.Biyolojik çeşitlilik, ülkelerin yer altı,yerüstü kaynakları yada tarihsel kültürel varlıkları kadar zengin,önemli ve korunması gerekli kaynaklarıdır.GDO'lu kültür bitkilerinden yabani akrabalara gen kaçışları olduğu takdirde, ki bunun olabileceği kanıtlanmıştır, ülkelerin biyolojik çeşitlilikleri çok büyük risk altına girecektir.Keza GDO'lu endüstriyel bitkilerin ekimlerinin ve yayılımlarının artmaya devam etmesi halinde ülkelerin genetik kaynakları da yavaş yavaş kaybolacak, ülkelere özgü yerel tohumlar ortadan kalkacaktır.

2001'de Meksika Çevre Bakanlığı'nın yaptığı araştırmaya göre 22 bölgenin 13'ünde yetişen yerel mısır çeşitlerinde yüzde 3-10 oranında GDO bulaşması saptandı. 29 Kasım 2001'de Nature Dergisi'nde yayımlanan, David Quist ve Ignacio Chapela imzalı bir makaleye göre yerel "Crillo" mısırı artık saf değildi. Oysa Meksika'da, M.Ö. 5000 yılından beri ekilen, Maya ve Aztek kültürünün temeli olan mısır çeşitliliğini korumak için 1998'de GD mısırlar üzerine bir moratoryum verilmişti.

GDO'lu Ürünlerin Küçük Çiftçiler Üzerinde Yıkıcı Etkisi vardır.

"Üçüncü dünya ülkeleri çiftçileri nezdinde biyoteknolojik ürünler küçük ölçekli üreticilerin ihracatını düşürecektir.Örneğin –Madagaskar'daki vanilya üreten 70.000 çiftçi Texas'da biyoteknoloji laboratuarında geliştirilen vanilya nedeniyle iflas edebilmektedir. Keza dünya şeker pazarının %10 unu elinde tutan biyoteknoloji şirketlerinin ürettiği düşük fiyatlı nişasta bazlı şekerler sayesinde, üçüncü dünya ülkelerindeki yüzbinlerce şeker pancarı üreticisi üretimin dışına çıkabilmektedir.1998 den itibaren üçüncü dünya ülkelerindeki yaklaşık on milyon şeker üreticisi laboratuarda üretilen tatlandırıcıların dünya pazarını istila etmesiyle geçim kaynaklarını kaybetmeye başlamışlardır.Unilever'in klonlanmış hurma yağı, hurma yağı üretiminde baskın hale geldiğinde, Senegal'de yerfıstığı , Filipinler'de hindistan cevizinden yapılan yağ üretimlerine talep azalacak, dolayısıyla bunlarla geçimlerini sağlayan çiftçilerin durumu gittikçe kötüleşecektir. GDO'lu ürünlerin yaygınlaşması ile üçüncü dünya ülkelerini bekleyen tehlikeler çevresel riskler oluşturması

ve kırsal kalkınma önünde bir engel oluşturması ile beraber, geleneksel tarımı ve onun yerel genetik çeşitliliğini de ölüme mahkum edecek olmasıdır.” (Altieri, M.A. l998).

"Le Monde Selon Monsanto" (Monsanto'ya Göre Dünya) isimli belgeseli ve kitabı şu sıralar Fransa'da en çok okunanlar listesinde birinci sırada olan Marie-Monique Robin'in Arjantin'in Pampa bölgesiyle ilgili gözlemleri de tabloyu netleştiriyor. Mısır, buğday, hintdarısı, yağlı tohumlar, ayçiçeği, yer fıstığı, soya, sebze ve meyve yetiştirilen bu bölge, nüfusunun 10 katına yetecek kadar üretim yapıyor ve ihraç ediyordu. Taa ki GD soyayla tanışana kadar...

Arjantin'de GD soya ekili alanlar 2000'de 8,3 milyon hektardan 2001'de 9,8’e, 2002'de 11,6’ya, 2007'de 16 milyon hektara ulaştı. Ekili alanlar artarken çiftçilerin sayısı da yüzde 30 azaldı. 1991–2001 arası kapısına kilit vuran çiftçi sayısı 150 bin iken, bunun 103 bini GD soyadan sonra tarlalarını terk etti.

Kaliteli et ve sütleriyle ünlü Arjantin'de süt üretimi 1996'dan 2002'ye kadar yüzde 27 düşünce ilk kez Uruguay'dan süt ithal edildi. Pirinç üretimi yüzde 44, mısır yüzde 26, ayçiçeği yüzde 34, domuz eti üretimi yüzde 36 düşmüş, fiyatlar artmıştı. 2003'te unun fiyatı yüzde 162, mercimeğin yüzde 272, pirincinki yüzde 130 arttı.

Meksika'nın mısır ithal edilmeyen Oaxaca Eyaleti'nde 150 çeşit mısır tamamen organik yetişiyordu. Fakat güçlü komşularının "serbest" ticaret anlaşmalarına direnemeyen Meksika, ABD'den mısır ithal etmeye başladı. 1994–2002 arasında Meksika mısırının fiyatı yüzde 44 düştü; küçük çiftçiler de topraklarını terk etti.

Hint tarımı, Dünya Bankası ve IMF reçeteleriyle DTÖ'nün çarkına sokuldu ve Hindistan'ın tohum sektörü Dünya Bankası'nın yapısal reformlarıyla dev şirketlere açıldı. Artık çiftcilerin hangi ürünleri yetiştireceğine onlar karar veriyorlar. Ülkenin GDO'lu pamuk yetiştirilen bölgelerinde, ipoteğini ödeyemeyen ve toprağını kaybedenlerin intiharları salgın boyutuna ulaştı. 1997-2007 arasında intihar eden çiftçilerin sayısı İçişleri Bakanlığı verilerine göre 182 bin 936. 2008 rakamları 16 bin olarak tahmin ediliyor. 2009'da ise hayatına son veren çiftçi sayısı 2000'i geçti. Sadece geçen ay (Haziran 2009) Chattisgarh eyaletinde 1500 çiftçi intihar etti. Üstelik bu kayıtlar kesin olmaktan uzak. Zira kadınlar gibi 'çiftçi' tanımının dışında tutulanlar da kayıtlara geçmiyor.

GDO’lu Ürünlerin Toprak ve Çevreye Zararları Vardır.

Arjantin’de çoğunluğu GDO’lu olan yoğun soya ekimi, topraklardan çok fazla miktarda besin maddesinin sömürülmesine neden olmaktadır. Kesintisiz bir biçimde yapılan soya tarımı nedeniyle topraktan tahmini olarak 1 milyon ton azot ve 227 bin ton fosfor sömürülmektedir ve bunun ticari gübrelerle ikamesinin bedeli de 910 milyon dolara tekabül etmektedir. Latin Amerika’daki bazı nehir havzalarında tesbit edilen azot ve fosfor düzeyinin artışı yoğun soya tarımında kullanılan ticari gübrelerle bağlantılandırılmaktadır

GDO’lu Ürünler Organik ve Konvansiyonel Ürünlere Göre Daha Verimli Değildir.

Ürün verimine bakılacak olursa Brezilyada transgenik soyanın yıllar itibariyle ortalama veriminin 230 kg. dan 260 kg/dekara yükseldiği ama konvansiyonel çeşitlerden % 6 daha az verime sahip olduğu tesbit edilmiştir.Pleiotropik etki denilen yani yüksek sıcaklık

nedeniyle sapların çatladığı ve su stresinin görüldüğü dönemlerde transgenik soyada konvansiyonele göre % 25 e yakın ürün kayıpları görülmüştür.Aşırı kuralık yaşanan 2004/2005 sezonunda Rio Grande do Sul bölgesinde transgenik soyada % 72 ürün kaybı olmuş ve bu da ihracatta tahmini rakamla % 95 lik bir azalmaya yol açmıştır.

Brezilyada transgenik soyanın yıllar itibariyle ortalama veriminin 230 kg. dan 260 kg/dekara yükseldiği ama konvansiyonel çeşitlerden % 6 daha az verime sahip olduğu tesbit edilmiştir.Pleiotropik etki denilen yani yüksek sıcaklık nedeniyle sapların çatladığı ve su stresinin görüldüğü dönemlerde transgenik soyada konvansiyonele göre % 25 e yakın ürün kayıpları görülmüştür.Aşırı kuralık yaşanan 2004/2005 sezonunda Rio Grande do Sul bölgesinde transgenik soyada % 72 ürün kaybı olmuş ve bu da ihracatta tahmini rakamla % 95 lik bir azalmaya yol açmıştır.

GDO'lu Ürünlerde Daha Az Pestisit (Tarım İlacı) Kullanılır iddiası Gerçekleşmemiştir.

GDO'lu tohumların ticari olarak satışının başladığı 1996'dan itibaren ilk 3 yıl, bu ürünlerin pestisit kullanımını 13.000 tona yakın bir miktarda azalttığı saptanmıştır. Ancak son 3 yıl içinde, gen aktarımlı bitkilerin üretim alanlarındaki pestisit kullanım artışı 36.000 tondan fazladır. 2003 kasım ayındaki bir çalışma raporunda, ABD'deki transgenik mısır, soya ve pamukta geçmiş yıllara göre daha fazla pestisit kullanıldığı bildirilmektedir.

Brezilya' da kullanılan pestisitlerin 1/4 ü (50.000 ton) soya tarımında kullanılmaktadır.Pestisit kullanımı her yıl % 22 artmaktadır.Her ne kadar biyoteknoloji şirketleri yıl içindeki ot mücadelesinde Roundup herbisitini sadece bir kez uygulamak yeterlidir diyorlarsa da araştırma sonuçları toplam uygulama adet ve miktarının arttığını göstermektedir.ABD den örnek verilecek olunursa glifosfat kullanımı 1995 de 2,850 tondan 2000 yılında 18,960 tona çıkmıştır.Arjantinde 2004 üretim sezonunda kullanılan Roundup miktarı tahmini 160 milyon litredir.

GDO'LU TOHUMLAR VE GIDA EMPERYALİZMİ

ABD Dışişleri Bakanlığı yapmış olan Henry Kissinger 1970'li yıllarda "Petrolun kontrolü ile bütün bölge ve kıtaların, gıdanın konrolüyle bütün insanları kontrol edebilirsiniz." , demişti. "Dünyanın Tohumları, Kişisel mi Yoksa Umumi Bir Kaynak mı?" adlı kitabın yazarı " Pat Roy Mooney" de "Eğer tohumları kontrol ederseniz, bütün besin sistemini kontrol edebilirsiniz: hangi ürünlerin yetiştirileceğini, hangi girdilerin kullanılacağını ve ürünlerin nerede satılacağını" , demişti.

Açlığa çözüm, üretim artışı, tarım ilacı kullanımında azalma sağlıyacağı gerekçesi ile 1995'lerden itibaren piyasaya çıkartılan GDO'lu ürün tohumlarının sahibi olan ve gelişmekte olan ülkelerdeki yerel tohumları ve gıdayı kontrol etmek isteyen 3-5 dolayındaki emperyalist tarım tekeli bu konuda her yola başvurmaktadır.

Emperyalist tarım ve gıda tekelleri dünya tarımına ve gıdasına egemen olmak için hemen her yola başvurmaktadırlar. Bir taraftan, kendi hükümetleri ile IMF, Dünya Bankası, Dünya Ticaret Örgütü gibi emperyalist kurumları devreye sokarak, özellikle geri bıraktırılmış, gelişmekte olan ülkelerin tarımı ve gıdası üzerinde yıkıcı etkilere neden olan yapısal uyum programlarını uygulatmaktadırlar.

Yok Edici (Terminatör) Teknoloji

3 Mart 1998'de ABD Patent ve Telif Hakları Ofisi, şirketler ve çiftçiler için geniş uygulama alanı sağlayacak yeni bir genetik mühendisliği tekniğini patentleştirmiştir. Delta & Pine Land Şirketine ve ABD Tarım Bakanlığı'na verilen patentin amacı, çiftçilerin hem doğal hem de GD kaynaklardan elde ettikleri tohumları saklamalarını engellemektir. Bu, firmaların kendi sahiplik haklarını uygulamalarını sağlayacak ve üreticileri uzun dönemde tohum tüccarlarına bağımlı hale getirecektir.

Tohumlar değiştirilerek istenilen amaca ulaşıldığında tohumlar sadece bir kez üreyebilecek, ikinci nesiller kısır olacak, dolayısıyla tekrar ekildiklerinde ürün vermiyeceklerdir. Bu yüzden üreticiler tohumları ertesi yıla saklayamayacak ve her sene yeni tohum almak zorunda kalacaklardır. Bu durum, dünyadaki üreticilerin yaklaşık dörtte üçünü (en yoksullar da dahil) etkilemektedir.

Kanada kökenli bir sivil toplum örgütü olan RAFI tarafından yeni teknolojiye karşı Uluslar arası bir kampanya başlatılmıştır. RAFI buna, "Yok edici teknoloji" adını vermiştir. Yok ediciye karşı kopan yaygara Monsanto'yu "steril tohum teknolojisini ticarileştirmeyeceğini" kamuya taahüt etmeye zorlanmıştır. Buna rağmen iki ay sonra monsanto, patent sahibi olan en büyük ticari tohum şirketi olan Delta & Pine Land'i alma hazırlığında olduğunu açıklamıştır. Diğer şirketlerde kendi teknolojilerini geliştirmişlerdir. 1998'de ingiliz şirketi olan Astra – Zeneca kimyasal olarak aktif ya da pasif hale getirebilen bir "katil" gen geliştirdiğini duyurmuştur. Bu türev farelerden elde edildiğinden " verminatör teknoloji" (vermin=haşerat) olarak adlandırılmıştır. Astra-Zeneca'da teknolojinin kabul görmeyeceğinden endişe ettiğinden aynı Monsanto gibi, bunun ticarileştirilmeyeceğini duyurmuştur. Bir düzineden fazla firma ve kamu kuruluşu tohum sterilizasyonu sağlayan teknolojiler için patent almıştır.

Terminatör II ve Ötesi

Terminatör II ismi, bitkilerin üreme ve hastalıklara direnç ve tohum çeşitliliği özelliklerini yok eden kimyasallar kullanılmasından kaynaklanmaktadır. Yeni patentler, bitkilerin büyüme ve gelişmelerini, tekrarlayan belirli kimyasal uygulamalarla ilişkilendirmektedir. Dolayısıyla çiftçi şirketten yeni tohum almaya devam edecektir. Kimyasal tarım şirketleri devlerinden olan Novartis 'ce sahip olunan bir patent, enfeksiyonlarla mücadele etme yeteneği kapatılmış bitkiler yaratmaktadır. RAFI' den Edward Hammont; "bu özellikleri geri getirmenin tek yolu, zarar görmüş ürünlerin tamiridir ve buda tescilli kimyasallar kullanmayı gerektirmektedir" demektedir.

Pazarın Gelişmekte Olan Ülkelere Genişletilmesi

Günümüzde tohum firmaları bu tip ülkelerde yoğun pazarlar oluşturmaktan, patent haklarını koruyacak sözleşmeler ve denetim mekanizmaları oluşturamayacakları korkusundan dolayı çekilmektedirler. Ancak, gelecekte "Yok edici teknoloji" bunu onların yerine yapacaktır. Delta & Pine Land Şirketinin başkanı olan Murray Robinson; "Yeni teknolojinin, patent yasaları zayıf olan ülkelerde ve pazarlarda küresel yatırımlar sağlayacağına inanıyoruz" demektedir. Firmalar Gelişmekte olan ülkelerdeki üreticilere

onları verimsiz tohumlardan kurtardıkları için iyilik yaptıklarını öne sürmektedirler. Delta & Pine Land Şirketinden Dr. Harry B. Collins'e göre “üreticilerin asırlık tohumları saklama uygulaması, üçüncü dünya çiftçileri için kolay yolu seçerek hep aynı verimsiz tohumlara sağlanıp kalmalarına neden olan büyük bir dez avantaj yaratmaktadır”. Yeni teknolojiye yönelik eleştiriler çiftçilerin belirli tohum üreticilerine bağımlı kalacaklarını ve asırlar boyu yaptıkları ekin yöntemlerinden mahrum bırakılacaklarını belirtmektedir.

GDO’LARIN KULLANILDIĞI ÜRÜNLER

- ✓ **GDO'lu Mısırın tamamen kendisinden üretilen ürünler:** Mısır yağı, mısır gevreği, mısır unu, mısır cipsi, mısır nişastası, mısır konservesi

- ✓ **GDO'lu mısırdan elde edilen nişasta bazlı tatlandırıcıların (glikoz şurubu, fruktoz şurubu) kullanıldığı ürünler :** Kolalar, gazozlar, meyve suları, kekler, bisküviler, bebek bisküvileri, çubuk krakerler, mısırlı bebe kahvaltısı.

- ✓ **GDO'lu mısır nişastasının kullanıldığı ürünler:** Gofretler, bebek bisküvileri, normal bisküviler, hazı çorbalar, et suyu tabletleri, mayonez, çikolatalı pudingler, makarna sosu, ketçap

- ✓ **GDO'lu Soyanın tamamen kendisinden üretilen ürünler:** Soya yağı, soya etli kıyma, soya cipsi, soya unu, hazır soya köftesi

- ✓ **GDO'lu soya ununun kullanıldığı ürünler:** Gofretler, bisküviler

- ✓ **GDO'lu soyadan elde edilen soya lesitininin kullanıldığı ürünler:** Kekler, bisküviler, gofretler, bebek bisküvileri, çubuk krakerler, pudingler, çikolatalı krem, sütlü peynirli pekmezli bebe kahvaltısı, devam sütü, çikolata**,** margarin

- ✓ **GDO'lu soya proteininin kullanıldığı ürünler:** Hazır hamburger köftesi, salam, sucuk, sosis, çikolata,

- ✓ **GDO'lu kanolanın kullanıldığı ürünler:** Kanola yağı, margarin

- ✓ **GDO'lu pamuğun kullanıldığı ürünler:** Margarin

- ✓ GDO'lu pamuk'dan elde edilen pamuk yağı, çeşitli sıvı yağlarda ve yukarıda margarinde de görüldüğü gibi bazı gıda maddelerinde kullanılmaktadır. Ancak, GDO'lu pamuğun asıl kullanım alanı tekstil sanayisidir.

GDO’LARIN RİSKLERİ

Sağlık Riskleri

- ✓ Alerji ve toksik etki
- ✓ Kanser
- ✓ İnsan bünyesinde antibiyotiğe dayanıklı mikroorganizmaların oluşumu
- ✓ Gıda kalitesi ve besin öğelerini azaltıcı etki
- ✓

Çevresel Riskler

- ✓ Biyolojik çeşitliliğin yok olması
- ✓ Genetik yapısı değiştirilmiş bitki tarafından üretilen toksinlere böceklerin direnç kazanması
- ✓ Topraktaki mikroorganizmalarda değişim
- ✓ Toprak ve su kirliliği

Sosyo-Ekonomik Riskler

- ✓ Bu tür ürünlerin tohumunun üretkenliğini kaybetmesinden dolayı tohumluğun her yıl yenilenmesi gerektiğinden tohum yönünden dışa bağımlılığa ve pahalı tohuma neden olunması
- ✓ Bu tür ürünlerin ithalatı nedeniyle tüketici ve küçük çiftçilerin zarar görmesi
- ✓ İlaç bakımından dışa bağımlılık
- ✓ Yerel ürün çeşitliliğinde azalma ve tek tipleşme
- ✓ Çeşit karışımı
- ✓ GDO'lu ürün yetiştiren ülke konumuna gelinmesi
- ✓ Organik tarım ürünlerine zarar verilmesi
- ✓ Her yönüyle tüketici haklarına zarar verilmesi

GDO'LAR TÜKETİCİ HAKLARINA AYKIRIDIR

GDO'lar;

- ✓ Sağlık yönünden riskli olduğundan evrensel tüketici haklarından olan beslenme gibi temel gereksinimlerin karşılanması hakkı ile sağlık hakkına,
- ✓ Yerel tarımsal ürün çeşitliliğini yok ettiğinden seçme hakkına,
- ✓ Emperyalist tarım ve gıda tekellerine bağımlılık oluşturduğundan ve halkın gıda egemenliğini tehlikeye attığından ekonomik çıkarların korunması hakkına,
- ✓ Biyolojik çeşitliliğe (bitki ve hayvan çeşitliliği), toprağa ve suya zarar verme riski nedeniyle sağlıklı bir çevrede yaşama hakkına,

AYKIRIDIR !

TÜRKİYE İTHAL GDO'LARIN PAZARI

Ülkemize 1996 yılından beri GDO'lu ürünler ithal edilmektedir. 1996 – 2005 yılları arasında ABD'den ve Arjantin'den ithal edilen GDO'lu ürünler ve dolar cinsinden tutarları şöyledir:

ABD'den :

Soya fasülyesi	: 768.969.101 dolar
Soya yağı	: 61. 216.523 dolar
Soya küspesi	: 225.997.517 dolar
Mısır	: 864.965.198 dolar
Mısır yağı	: 354.064.233 dolar
Toplam	: 2.275.212.572 dolar

ARJANTİN'den:

Soya fasülyesi	: 270.597.859 dolar
Soya yağı	: 121.509.371 dolar
Soya küspesi	: 147.515.441 dolar
Mısır	: 114.369.960 dolar
Mısır yağı	: 111.053.750 dolar
Toplam	: 765.046.381 dolar

2005-2008 Yılları arasında ABD, Arjantin ve Brezilya'dan ithal edilen GDO'lu ürünler ve dolar cinsinden tutarları

ABD'den :

	2006 (Milyon dolar)	2007 (Milyon dolar)	2008 (Milyon dolar)	Toplam (Milyon dolar)
Mısır	2.8.-	85.-	146.-	233.8.-
Mısır Yağı	63.-	75.-	89.50.-	227.5.-
Soya Fasülyesi	167.7.-	147.-	170.-	484.7.-
Soya Yağı	1.6.-	1.4.-	-	3.0.-
Soya Küspesi	167.7.-	38.8.-	45	251.5.-
Toplam	402.8.-	347.2.-	450.5.-	1200.5.-

ARJANTİNDEN'den :

	2006 (Milyon dolar)	2007 (Milyon dolar)	2008 (Milyon dolar)	Toplam (Milyon dolar)
Mısır	3.0.-	34.-	101.-	138.-
Soya Fasülyesi	83.-	154.-	200.-	437.-
Soya Yağı	73.90.-	19.50.-	10.70.-	104.1.-
Soya Küspesi	8.3.-	45.5.-	45	98.8.-
Toplam	168.2.-	253.-	356.7.-	777.9.-

BREZİLYA'dan:

	2006 (Milyon dolar)	2007 (Milyon dolar)	2008 (Milyon dolar)	Toplam (Milyon dolar)
Soya Fasülyesi	42.3-	33.6.-	68.-	143.9.-
Soya Yağı	24.5.-	6.4.-	4.3.-	35.2.-
Toplam	66.8.-	40.0.-	72.3.-	179.1.-

ABD'den 1998-2008 yılları arasında ithal edilen GDO'lu pamuk tutarı (dolar cinsinden)

Yıllar	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Tutar	223	50	222	206	264	400	483	560	530	817	426

Toplam : 4.181 milyon dolar

1996-2008 yılları arasında ithal edilen GDO'lu ürünlerin toplam tutarı (dolar)

ABD	: 7.656.712.572 $
Arjantin	: 1.542.946.381 $
Brezilya	: 179.100.000 $
Genel toplam	: 9.378.758.953 $

Yalnızca ABD'den yapılan GDO'lu ürün ithalatı toplam GDO'lu ürün ithalatının %82'si dolayındadır.

THD tarafından 2004 yılı başında Ankara'da noter eşliğinde mısırlı ve soyalı numuneler toplanarak hem Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'nın Ankara İl Kontrol Laboratuvar Müdürlüğünde hem de isviçre'de yaptırılan analizlerde mısır unu, soya etli kıyma ve tavuk yeminin GDO'lu olduğu belirlenerek hazırlanan raporlar Tüketici Hakları Derneği'ne gönderilmiştir. Özellikle, soyalı ürün ile tavuk yeminde yüksek oranda GDO saptanmıştır. Ankara il Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü'nde yapılan analizlerde soya eti kıyması ve mısır ununda promoter ve terminatör gen bulunmuştur.

BİYOGÜVENLİK YASA TASARISINDA ÜLKEMİZ DENEM TAHTASI TÜKETİCİLER KOBAY

Tasarı'da, "Karar Sonrası Yapılacak İşlemler" başlıklı 7.maddenin 1.fıkrasında, "GDO ve ürünlerinin piyasaya sürülmesinden sonra, kararda verilen koşullara uyulup uyulmadığı, insan, hayvan, bitki sağlığı ile çevre ve biyolojik çeşitlilik üzerinde herhangi bir beklenmeyen etkisinin olup olmadığı Bakanlık tarafından kabul edilir ve denetlenir". denilerek çok önemli bir yanlış uygulama açıkça ortaya konulmaktadır. Bu anlayış ve uygulama ile açıkça ülkemiz bir deneme tahtası, tüketiciler ise kobay durumuna düşürülmeyecek mi?

7.maddenin 2.fıkrasında ise, "kararda belirtilen koşulların ihlali veya GDO ve ürünleriyle ilgili olarak herhangi bir riskin ortaya çıkabileceği yönünde yeni bilimsel bilgilerin ortaya çıkması durumunda, karar kurul tarafından iptal edilebilir. Kararı iptal edilen GDO ve ürünleri toplatılır. İnsan, hayvan, bitki sağlığı ile çevre ve biyolojik çeşitliliğe olumsuz etkisi olduğu tespit edilenler derhal imha edilir." denilmektedir. Bu hüküm ile ülkemizin deneme tahtası, tüketicilerin ise kobay durumuna düşürüleceği resmen doğrulanmaktadır. Tasarıdaki bu hüküm karşısında soruyoruz: GDO'lar ve GDO'lu ürünlerin insan, hayvan, bitki sağlığı ile çevre ve biyoçeşitlilik üzerinde telafisi imkansız bir zarar doğduğunda bunun hesabını bu sonuca neden olan milletvekilleri, bakanlar, Başbakan, bilim adamı kisvesi taşıyanlar, ilgili firmalar ve onların örgütleri verebilecek mi? Bu soruyu Tüketici Hakları Derneği adına Komisyonda sorduğumuzda kimse yanıt vermedi ya da vermek istemedi.

Unutmadan yazımıza küçük bir ekleme daha yapmakta yarar var. Tasarı'da oluşturulan Biyogüvenlik Kurulu'nda ne tüketici örgütleri ne de ülkenin ve halkın yanında olan meslek örgütleri temsil edilmektedir. Kurul, tamamen ilgili bakanlar tarafından oluşturulacak emir kulu 9 üyeden oluşmaktadır.

Tasarı'nın bir biyogüvenlik tasarısı değil, baştan sona kadar GDO ve GDO'lu ürün ticaretine egemen olan emperyalist tarım ve gıda tekelleri ve onların Türkiye'deki işbirlikçileri tarafından düzenlenen bir GDO'lu ürünler tasarısı olduğu açıkca ortadadır. Bu Tasarı'nın da yasalaşması durumunda bugüne kadar olduğu gibi bundan sonra da sonuna kadar mücadele vereceğimiz konusunda halkımıza söz veriyoruz. Ancak, halkımızın da bu mücadelemize tarımımız, gıda egemenliğimiz, sağlığımız, biyoçeşitliliğimiz açısından destek vermesini bekliyoruz.

GDO'LARA KARŞI NE YAPMALIYIZ

Ülkemizin, çiftçimizin, köylümüzün tüketicilerin, doğamızın ve biyoçeşitliliğimizin yararına ve tüketici haklarına %100 uygun, güvenilir, sağlıklı tarım ve gıda üretim yöntemleri ve uygulamaları varken neden bize yabancı ve riskli GDO'lar ülkemize sokulmaktadır?

Neden, biyolojik çeşitliliğimizi, toprağımızı, tarımımızı, gıdamızı, gıda egemenliğimizi tehlikeye sokacak riskli GDO'ların ülkemizde üretilmesine ve ülkemize ithal edilmesine yasal zemin hazırlığı yapılmaktadır?

Özellikle gelişmekte olan ya da geri bıraktırılmış ülkeler başta olmak üzere bizim ülkemizde de tarımımıza ve gıdamıza egemen olmak isteyen, GDO teknolojisinin sahibi olan 3-4 dolayında emperyalist tarım ve gıda tekeli daha çok kar elde edebilmek için öyle olmasını istiyorlar. Bu emperyalist tekeller, Dünya Bankası, İMF ve Dünya Ticaret Örgütü ile kendi devlet yöneticilerini (ABD yöneticileri) devreye sokarak yerel hükümetler ve bu arada Türkiye'deki hükümetler üzerinde baskı kurmaya çalışmaktadırlar.

Tüketiciler;
Gıda egemenliğimiz, biyolojik çeşitliliğimiz, toprağımız, sağlığımız ve tüketici olarak diğer haklarımız için GDO'ların ülkemize ithalat yoluyla sokulmasına, ülkemizde üretilmesine ve tüketilmesine karşı koyalım, izin vermeyelim.

GDO'ların ithal edilmesini, üretilmesini ve tüketilmesini yasaklayacak bir yasal düzenleme yapılana kadar hiçbir şekilde GDO'ların kullandığı ve kullanılma olasılığı bulunan gıda maddelerini tüketmeyelim, tüketmemeye çalışalım.

İçerisinde Tüketici Hakları Derneğinin de bulunduğu 60'ı aşkın demokratik kitle örgütünün oluşturduğu GDO'ya HAYIR PLATFORMU 2004 yılından beri GDO'lara karşı mücadele vermektedir. Bu mücadeleyi daha da yükselterek ülkemizin her köşesine ve her kesimine yaymak ve bu doğrultuda halkımızı bilgilendirerek GDO'lara karşı tavır koymalarını sağlamak zorundayız.

Ankara Tabip Odası'nın da (ATO) GDO'larla ilgili konuda duyarlılık göstermesi ve gerekli çalışmaları yapması bizleri memnun etmiştir.

KAYNAKLAR

- ✓ Bitkisel Biyoteknoloji – Prof.Dr. Murat Özgen – Ankara Üniversitesi
- ✓ Biyogüvenlik Değil GDO Yasa Tasarısı – Turhan Çakar – Cumhuriyet Ankara Dergisi
- ✓ Dış Ticaret Müsteşarlığı'nın 1996 – 1997-1998-1999-2000-2001-2002-2003-2004-2005-2006-2007-2008 yılı istatistikleri
- ✓ GDO: Yanıtlanmayan Sorular (Neşe Yılmaz)
- ✓ GDO'larda çarpıtmalar ve gerçekler – Ziraat Y.Mühendisi Arca Atay – Ekoloji Kollektifi
- ✓ GDO'lu Olma Olasılığı Bulunan Gıdaları Boykot ve İmha Eylemi – Turhan Çakar-Cumhuriyet Ankara Dergisi
- ✓ Gıda Egemenliği ve Tüketici Hakları (Tebliğ) – Turhan Çakar
- ✓ GM Foods – Consumer International
- ✓ Le Monde Selon Monsanto – Marie – Monique Robin
- ✓ Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Ankara İl Kontrol Laboratuvarı ve İnterlabor Belp AG'nin analiz raporları
- ✓ Tüketiciler, Genetik Yapısı Değiştirilmiş Ürünlere (GDO) Dikkat- GDO'ya Hayır Protformu

GENETİĞİ DEĞİŞTİRİLMİŞ ORGANİZMALARIN TÜRKİYE TARIMI AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Servet KEFİ

TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası

1. Giriş

Biyoteknolojik yöntemlerle kendi türü haricinde bir türden gen aktarılarak belirli özellikleri değiştirilmiş bitki, hayvan ya da mikroorganizmalara genel olarak "**Genetiği Değiştirilmiş Organizma (GDO)** ya da kısaca "**Transgenik**" denilmektedir. Avrupa Birliği'nin 2001/18/EC sayılı Direktifi, GDO'ları "Çiftleşme ve/veya doğal rekombinasyon yoluyla doğal olarak meydana gelmeyecek bir şekilde genetik materyali değiştirilmiş olan, insan haricindeki organizmalar" şeklinde tanımlamaktadır.

İlk GDO'lu ürün olan Flavr Savr domatesin Amerika Birleşik Devletleri'nde yetiştirilmeye başlandığı 1995 yılını takiben, 1996 yılından itibaren transgenik bitkilerin ticari amaçlı ekim alanları genişleyerek, 2009 yılında başta ABD, Brezilya, Arjantin, Hindistan, Kanada ve Çin olmak üzere 25 ülkede transgenik soya, mısır, pamuk ve kolza ekim alanı 134 milyon hektara (1,5 milyar hektarlık Dünya toplam ekim alanlarının %9'una) ulaşmıştır. Yaygın olarak ekimi yapılan bu transgenik bitkilerde aktarılan yeni özelliklerin başında zararlılara ve yabancı ot öldürücü ilaçlar (herbisitler) ile ikisine birden dayanıklılık gelmekte olup, özellikle kalitenin iyileştirilmesine yönelik olmak üzere diğer özelliklerin aktarılması ise araştırma aşamasındadır ve bu özelliklerin kullanımı son derece sınırlıdır.

Genetiği değiştirilmiş bitkiler, doğada yetişen diğer bitkilerden farklı olarak kendi türlerine ait olmayan genleri taşıdıklarından, insan ve hayvan sağlığı, biyolojik çeşitlilik, çevre ve sosyo-ekonomik yapı üzerine riskler oluşturmaktadır. Ülkemiz bitki genetik kaynakları bakımından son derece zengin olup, 4,080'i endemik olmak üzere toplam 12,476 bitki taksonuna sahiptir. Ülkemizin çok sayıda önemli kültür bitkisi ve diğer bitki türlerinin orijin ya da çeşitlilik merkezi olması nedeniyle, GDO'ların uzun dönemde insan ve hayvan sağlığı ile sosyo-ekonomik yapı ve tarımsal üretim sistemi üzerine olası tehditlerinin yanısıra, biyolojik çeşitliliğimiz üzerine geri dönüşümsüz tahribatlar yapma olasılığı öncelikle göz ardı edilmemelidir.

2. GDO'LARIN 2009 Yılı İtibarıyla Dünyada Mevcut Durumu

1985 yılında ilk defa tarla denemelerine alınmış olan transgenik bitkilerin Dünyada ticari olarak üretimlerine 1996 yılında 6 ülkede 1.7 milyon hektarlık alanda başlanmış ve 2009 yılında 25 ülkede 134 milyon hektarlık bir alana ulaşmış bulunmaktadır. Dünyada transgenik bitkilerin ekim alanı her yıl artmakla birlikte, 2000 yılından itibaren artış oranı giderek azalmaktadır (Tablo 1).

Tablo 1. Dünyada Transgenik Bitkilerin Ekim Alanı, 1996 - 2009 (Milyon Ha)

Yıllar	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2009
Ekim Alanı	1.7	27.8	44.2	58.7	81.0	102.0	125.0	134
Artış (%)		1,535	59	33	38	26	22.5	7.2

Dünya transgenik ekim alanlarının yaklaşık yarısına ABD tek başına sahip olup; Brezilya, Arjantin, Kanada ve Paraguay ile birlikte Amerika kıtasındaki ülkeler ekim alanlarının %87'sini kapsamaktadır. Bu ülkeler ile birlikte Hindistan, Çin ve Güney Afrika'nın transgenik ekim alanı, Dünya toplam transgenik ekim alanının %98'ini oluştururken, diğer 17 ülke ise toplam ekim alanının sadece %2'sine sahiptir (Tablo 2).

Tablo 2. 2009 Yılında Ürün Bazında Transgenik Bitki Üreten Ülkeler

Ülke	Ekim Alanı (MHa)	Transgenik Ürünler	Ülke	Ekim Alanı (MHa)	Transgenik Ürünler
ABD	64.0	soya, mısır, pamuk, kolza, balkabağı, papaya, kaba yonca, ş.pancarı	İspanya	0.1	mısır
Brezilya	21.4	soya, mısır, pamuk	Meksika	0.1	pamuk, soya
Arjantin	21.3	soya, mısır, pamuk	Şili	<0.1	mısır, soya, kolza
Hindistan	8.4	pamuk	Kolombiya	<0.1	pamuk
Kanada	8.2	kolza, mısır, soya, ş.pancarı	Honduras	<0.1	mısır
Çin	3,7	pamuk, domates, kavak, papaya, tatlı biber	Çek Cum.	<0.1	mısır
Paraguay	2.2	soya	Portekiz	<0.1	mısır
G. Afrika	2.1	mısır, soya, pamuk	Romanya	<0.1	mısır
Uruguay	0.8	soya, mısır	Polonya	<0.1	mısır
Bolivya	0.8	soya	Kosta Rika	<0.1	pamuk, soya
Filipinler	0.5	mısır	Mısır	<0.1	mısır
Avustralya	0.2	pamuk, kolza	Slovakya	<0.1	mısır
Burkina Faso	0.1	pamuk	**TOPLAM**	**134**	

International Service for the Acquisition of Agri-Biotech Applications (ISAAA), 2009 yılında Dünyada transgenik bitkileri (biyotek ürünleri) yetiştiren çiftçi sayısının 25 ülkede hızlı bir şekilde artarak 14 milyona ulaştığını ve bunun %90'ının yani 13 milyonunun ise gelişmekte olan ülkelerdeki küçük ve fakir çiftçiler olduğunu belirtmektedir. International Labour Organization (ILO) çiftçilerin küresel ölçekteki sayısını 1.3 milyar ve Birleşmiş Milletler Uluslararası Tarım Kalkınma Fonu (IFAD) ise dünyada küçük çiftçi sayısını 450 milyon olarak tahmin etmektedir. ISAAA'nın tarihi bir olay olarak verdiği sayılar bu verilerle karşılaştırıldığında, Dünyada transgenik ürün yetiştiren 14 milyon çiftçinin, tüm çiftçilerin

ancak %1.1'ini; 13 milyon küçük çitçinin de tüm küçük çiftçilerin sadece %2.9'unu oluşturduğu görülmektedir.

Günümüzde ticari amaçla tarımı yapılan başlıca transgenik ürünler soya, mısır, pamuk ve kolza gibi tarla bitkileri ile sınırlı olup; şeker pancarı, biber, patates, domates, pirinç, buğday, balkabağı, ayçiçeği, yerfıstığı, kasava ve papaya gibi diğer tarımsal ürünlere de genetik modifikasyonlar yapılmaktadır. Genetik modifikasyon çalışmaları henüz devam eden ürünler ise muz, çilek, kiraz, kavun, karpuz, ahududu ve ananastır. Günümüzde Dünyada soya tarım alanlarının %77'sini, pamuk alanlarının %49'unu, mısır alanlarının %26'sını ve kolza alanlarının da %21'ini transgenik ürünler oluşturmaktadır (Tablo 3).

Tablo 3. 2009 Yılı Dünya Transgenik Bitki Ekim Alanı (Milyon Ha)

Ürünler	Toplam Ekim Alanı	Transgenik Ekim Alanı	Oran (%)
Soya	90	69.2	77
Mısır	158	41.7	26
Pamuk	33	16.1	49
Kolza	31	6.4	21

Dünyada ticari amaçla ekimi yapılan transgenik bitkilerde aktarılan yeni özelliklerin başında yabancı ot öldürücü ilaçlar (herbisitler) ve zararlılar ile ikisine birden dayanıklılık gelmekte olup, özellikle kalitenin iyileştirilmesine yönelik olmak üzere diğer özelliklerin aktarılması ise araştırma aşamasındadır ve bu özelliklerin kullanımı son derece sınırlıdır (Tablo 4). Özellikle son yıllarda yaşanmakta olan küresel ısınmadan kaynaklanan kuraklık nedeniyle, 2006-2015 yılları arasındaki dönemde kurağa dayanıklılık özelliğinin aktarılması hedeflenmekte olup, kurağa dayanıklı ilk transgenik mısır çeşidinin en geç 2012 yılında ABD'de, 2017 yılında ise Afrika'da ticari olarak yetiştirilmesi öngörülmektedir.

Tablo 4. Özellikler Yönünden 2009 Yılı Transgenik Bitki Ekim Alanı (Milyon ha)

Aktarılan Özellik	Ekim Alanı
Herbisitlere dayanıklılık	83.6
Zararlılara dayanıklılık	21.7
İkisine birden dayanıklılık	28.7
TOPLAM	134.0

Transgenik ürünlerin küresel pazar değerinin 2006'da 6.2 milyar US $, 2007'de 6.9 milyar US $, 2008'de 9.2 milyar US $ ve 2009'da 10.5 milyar US $ olarak gerçekleştiği ve 1996-2008 yılları arası elde edilen toplam parasal değerin ise 51.9 milyar US $'a ulaştığı tahmin edilmektedir.

3. Avrupa Birliğinde GDO'lar

Avrupa Birliği ülkelerinde transgenik bitkilerin insan sağlığı ve çevre üzerine olumsuz etkilerinin yoğun bir şekilde tartışılmasına devam edilmesi nedeniyle, Avrupa'da transgenik ürünlerin üretim ve kullanıma sokulması oldukça yavaş seyretmektedir. GDO'ların pazara sunulmadan önce en üst AB seviyesi standartlarında güvenlik ve risk değerlendirilmesinin yapılması ve tüketicilerin seçme hakkını kullanabilmesi için net bir

şekilde etiketlendirilmeleri, çok sıkı AB mevzuatı [2001/18/EC, (EC) No 1829/2003 ve (EC) No 1830/2003] ile sağlanmaktadır.

Avrupa Gıda Güvenliği Kurumu (European Food Safety Authority, EFSA) AB'nin gıda ve yem güvenliğine ilişkin risk değerlendirmesini ve risk iletişimini yapan ana kuruluşu olup; risk değerlendirmesi konusunda Avrupa Komisyonu'ndan kesin olarak bağımsız çalışmaktadır. AB yönetmeliklerinden (EC) 1829/2003 gereğince, herhangi bir GD gıda ve yem pazara sürülmeden önce başvurunun doğrudan EFSA'ya yapılması ve (EC) 1830/2003 gereğince ise %0.9'dan fazla GDO içeren ürünlerin etiketlenmesi zorunludur.

AB'nde gıda ve yem amaçlı olarak halihazırda 6 pamuk, 16 mısır (sadece MON 810 için ekim izini), 3 kolza, 3 soya, 1 şeker pancarı ve 2 Genetiği Değiştirilmiş mikroorganizma olmak üzere toplam 31 GDO'lu ürüne onay verilmiştir. AB üyesi ülkeler 2001/18/EC sayılı Direktifin 23 no'lu "Güvenlik Maddesi"ni uygulayarak, AB Komisyonu tarafından onay verilmiş olan GD ürünlerin kendi ülkeleri içinde kullanılmasını veya satışını sınırlayabilmekte ya da yasaklayabilmektedirler. Bu kapsamda Avusturya, Fransa, Almanya, Yunanistan, Macaristan ve Lüksemburg olmak üzere toplam 6 üye ülke GDO'larla ilgili kararlarda bu güvenlik maddesini uygulamaktadır.

4. Türkiye Tarımı Açısından GDO'ların Olası Etkileri

Ülkemiz modern biyoteknoloji çalışmalarının başlangıç aşamasında olması ve henüz transgenik çeşit geliştirme aşamasına gelinmemesi nedeniyle, modern biyoteknoloji ürünlerini transfer eden bir diğer deyişle transgenik ürünleri kullanma potansiyeli olan ülke konumundadır. Bu nedenle burada GDO'ların risk oluşturma olasılığı bulunan alanlar sırasıyla kısaca ele alınarak ülkemiz açısından irdelenecektir.

a. İnsan ve hayvan sağlığı: Transgenik çeşitlere aktarılan genlerin tamamına yakını mikroorganizma kökenli olup; gen aktarımı ile birlikte diğer organizmalardan alerji yapacak özelliklerin taşınması, birincil ve ikincil metabolik ürünlerin toksisiteye yol açması, antibiyotik direnç genlerinin insan ya da hayvan bünyesine geçerek dayanıklılık oluşturması, transfer edilen genlerin insan ve hayvan bünyesindeki bakterilerle birleşmesi ve virüs kaynaklı genlerin dayanıklılık özelliğini diğer virüslere transfer etme potansiyeli, GDO'ların insan ve hayvan sağlığı yönünden olası risklerini oluşturmaktadır. AB'nde 2001/18/EC sayılı Direktif ile özellikle tıbbi ve veterinerlikle ilgili tedavide kullanılan antibiyotiklere direnç gösteren genleri [örneğin: neomisin fosfotransferaz III geni (nptIII) ve tetrasiklin direnç geni (tetA)] içeren GDO'ların ürün şeklinde piyasaya sürülmesi 31 Aralık 2004'te, ekilerek çevreye kasıtlı salınması ise 31 Aralık 2008'te yasaklanmıştır.

Uluslararası düzeyde yapılan bilimsel çalışmalar bu risklerin varlığını ortaya koymuştur. Örneğin, Seralini ve arkadaşları, GDO'lu mısırla beslenen farelerin kanlarındaki trigliserit miktarının %24-40 artığını, karaciğerlerinde büyüme, beyinlerinde küçülme görüldüğünü ve böbrek parametrelerinin ise bozulduğunu rapor etmişlerdir. Öte yandan Finamore ve ark., yaptıkları çalışmada GDO'lu mısırla beslenen farelerin bağışıklık sisteminde tahribatlar tespit ettiklerini belirtmişlerdir.

b. Biyolojik çeşitlilik ve çevre: Transgenik bitkilere aktarılan yeni özellikler uzun dönemde, bu bitkilerin salıverildikleri çevrede bitki sosyolojisinin bozulmasına, gen transferi ile doğal türlerde genetik çeşitliliğin kaybına, ekosistemdeki tür dağılımının ve dengenin bozularak genetik kaynakları oluşturan yabani türlerin doğal evriminden

sapmalara sebep olabilecektir. Çin Halk Cumhuriyeti'nde yapılan bir çalışmada, yabancı ot ilacına dayanıklı genetiği değiştirilmiş kolzadan, doğadaki yabani akrabası hardala (*Brassica juncea*) ve mısırın ana vatanı olarak bilinen Meksika'da ise transgenik mısır çeşidinden geleneksel çiftçi çeşitlerine gen kaçışı olduğu bildirilmiştir. 4,080'i endemik olmak üzere toplam 12,476 bitki taksonuna sahip olan ülkemizin, çok sayıda önemli kültür bitkisi ve diğer bitki türlerinin orijin ya da çeşitlilik merkezi olması nedeniyle, transgenik bitkilerin bu zengin biyolojik çeşitliliğimiz üzerine geri dönüşümsüz tahribatlar yapma olasılığı oldukça yüksektir.

Yabancı ot öldürücü ilaçlara (herbisitlere) dayanıklı transgenik çeşitlerin üretildiği alanlarda bir yıl sonra gelişebilecek kendi gelen bitkiler, o yılki diğer bir ürün için yabancı ot durumunda olup, herbisitlerle mücadeleleri de güç olabilecektir. Ayrıca, Roundup ot öldürücü ilacına dayanıklı transgenik çeşitlerde kullanılan Roundup ilacının temel bileşeni olan glyphosate'ın içme suyuna karıştığında toksik etki yaratarak yer altı sularını kirletmesi nedeniyle Danimarka'da kullanımı 2003 yılında yasaklanmıştır. Öte yandan topraktaki transgenik bitki parçalarından yatay gen geçişi ile toprak mikroorganizma yapısını değiştirme ve zararlılara dayanıklı Bt'li transgenik çeşitlerin doğada hedef olmayan diğer faydalı ve zararlı organizmaları da etkileme potansiyeli bulunmaktadır.

c. Sosyo-ekonomik yapı ve tarımsal üretim sistemi

Türkiye, üretim açığı bulunduğundan başta soya olmak üzere mısır ve pamuğu önemli ölçüde ABD, Arjantin ve Brezilya'dan ithal etmekte olup; bu ülkelerde transgenik bitki üretiminin çok yaygın olması nedeniyle ithal edilen bu ürünlerin de transgenik olma ihtimali bulunmaktadır (Tablo 5).

Tablo 5. Türkiye'nin Soya, Mısır ve Pamuk Dış Alımı

YIL	SOYA		MISIR		PAMUK	
	Miktar*	**Değer***	**Miktar**	**Değer**	**Miktar**	**Değer**
2004	681.964	226.828	1.049.744	190.477	585.108	836.428
2005	1.154.504	328.533	218.059	47.335	775.512	908.201
2006	1.016.907	264.797	30.579	12.702	753.715	969.759
2007	1.230.908	409.656	1.128.456	269.338	946.213	1.277.700
2008	1.239.069	647.900	1.151.406	381.938	613.435	1.000.136

Kaynak: Anonim. FAOSTAT. http://www.faostat.fao.org Erişim Tarihi: 23.02.2010
* Miktar: Ton, Değer: 1,000 US $

Ülkemize ithal edilen soya, mısır ve pamuğun ülkemizdeki verimleri, GDO'lu üretim yapan ülkelerinki ile kıyaslandığında oldukça yüksek olduğu görülmektedir (Tablo 6). Yani bu ürünlerde ülkemizdeki üretim açığı verim düşüklüğünden değil, bu ürünlerin ekim alanlarının gittikçe azalmasından kaynaklanmaktadır.

Tablo 6. 2008/2009 Dönemi Soya, Mısır ve Pamuk verimleri

ÜLKE	PAMUK		MISIR		SOYA	
	Ekim Alanı (Mha)	Verim (kg/ha)	Ekim Alanı (Mha)	Verim (ton/ha)	Ekim Alanı (Mha)	Verim (ton/ha)
ABD	3.06	911	31.83	9.66	30.21	2.67
Arjantin	0.29	465	2.25	5.78	16.00	2.00
Türkiye	0.35	1,325	0.52	7.98	0.000009444	3.65
Dünya	30.68	760	156.44	5.03	96.44	2.19

Anonim. USDA Foreign Agricultural Service. http://www.fas.usda.gov/ E.T.: 23.02.2010

Transgenik ürünlerin avantajlarından en önemlisi olarak zirai mücadele ilaçlarının kullanımının azaltılacağı ileri sürülmektedir. Bu konuda yapılan araştırmalar genel olarak değerlendirildiğinde, transgenik Bt ürünlerinin yetiştirilmesinde insektisit kullanımının azaldığı söylenebilmekte ise de, bu azalmalar ülke bazında incelendiğinde en büyük transgenik bitki üreticilerinden olan Arjantin'de %0, Güney Afrika'da %10 ve ABD'de ise %8 olup; en büyük mısır üreticisi Arjantin'de Bt mısır üretimi ile insektisit kullanımının azalmaması çok dikkat çekicidir. Öte yandan, yabancı ot öldürücü ilaçlara dirençli transgenik çeşitlerin yetiştirilmesinde ise ürüne zarar vermeyeceği düşüncesiyle kullanılan herbisit miktarlarının önemli ölçüde arttığı görülmektedir. İşlenebilir tarım alanlarının %74'ünde transgenik soya, mısır ve pamuk yetiştiren Arjantin'de, ticari amaçlı transgenik soya ekiminin başladığı 1996 yılında 13.9 milyon litre olan glyphosate (Roundup herbisitinin aktif maddesi) kullanımı, 2008'de 200 milyon litreye yükselmiş olup; bu süre içerisinde transgenik soya ekim alanının 5 kat artmasına karşın, glyphosate kullanımı 14 kat artmıştır.

Transgenik çeşitlerden çiçek tozu (polen) aracılığıyla doğada yabani akraba türlerine gen kaçışları sonucunda genetik çeşitliliğin kaybına yol açılabileceği gibi, tarımı yapılan klasik çeşitlere de polen transferi ile transgen bulaşmaları ortaya çıkabilecektir. A.B.D. Teksas'da korumalı koşullarda yetiştirilen organik mısır ürünü "Terra Prima"ya, çiçektozu aracılığı ile Bt mısır özelliklerinin karışması nedeniyle, 87,000 US $ değerindeki ürün toplatılarak imha edilmiştir. Her ne kadar uygulanacak izolasyon mesafeleri ve yöntemleriyle bu gen kaçışlarının önlenebileceği ileri sürülmekte ise de, 35 km mesafeye kadar rüzgarla taşınabilen mısır polenleri için gen kaçışlarının mutlak anlamda önlenmesi pratikte mümkün değildir. Kaldı ki ülkemizde çiftçi koşullarında bu tür izolasyon mesafelerinin ve yöntemlerinin uygulanmasının kontrol ve denetimi de yeterli olmayacaktır. Ülkemizde transgenik ürün yetiştirilmesi halinde, hem geleneksel ve hem de organik yetiştirilen klasik çeşitlerimize olabilecek transgen bulaşmaları nedeniyle bu ürünlerimizin başta AB ülkelerine olmak üzere yapılan dış ticaretimizde de sorunlar ortaya çıkabilecektir.

Genetiği değiştirilmiş tohumlar, klasik çeşitlerin tohumlarına kıyasla değiştirilen özelliğine bağlı olarak %25-100 arasında daha pahalı olduğu gibi, bu genetik materyalin bir sonraki üretimde tohumluk olarak kullanımını engellemek amacıyla uygulanan "Terminatör Teknolojisi" nedeniyle her yıl yeni tohumluk kullanılması da zorunludur. Bu ürünlere ilişkin teknolojinin ulaslararası şirketlerin tekelinde olması nedeniyle, transgenik ürünlerin ülkemizde yetiştirilmesi halinde yüksek tohumluk maliyetiyle birlikte dışa tam bağımlılık söz konusu olacaktır.

5. Ülkemizde Yasal Düzenlemeler

Ülkemizde genetiği değiştirilmiş organizmalarla ilgili ulusal düzeyde ilk yasal düzenleme, 1998 tarihli "*Transgenik Kültür Bitkilerinin Alan Denemeleri Hakkında Talimat*" olup; uluslararası düzeydeki ilk girişimi ise 17 Haziran 2003 tarihinde TBMM tarafından onaylanan "*Cartagena Biyogüvenlik Protokolü*" oluşturmaktadır. 2005 yılında hazırlanan "*Ulusal Biyogüvenlik Yasa Taslağı*" 2009 yılında TBMM gündemine alınarak, halen TBMM Tarım, Orman ve Köyişleri Komisyonu'nda görüşülmektedir. Söz konusu yasa çıkarılmadan, 26 Ekim 2009 tarihinde "*Gıda ve Yem Amaçlı Genetik Yapısı Değiştirilmiş Organizmalar ve Ürünlerinin İthalatı, İşlenmesi, İhracatı, Kontrol ve Denetimine Dair Yönetmelik*" yürürlüğe girmiştir. Kamuoyundan gelen tepkilerle söz konusu yönetmelikte 20 Kasım 2009'da değişiklik yapılmış, ancak yönetmelik ve değişikliği için Danıştay 2 Aralık 2009 tarihinde yürütmenin durdurulması kararını vermiş, ardından yapılan itiraz üzerine bu kararı kaldırmıştır. 20 Ocak 2010 tarihinde ise ilgili yönetmelikte ikinci bir değişiklik daha yapılarak, daha önce yapılan düzenlemelerin önemli bir bölümünün uygulanması 1 Mart 2010 tarihine kadar ertelenmiştir.

6. Sonuç ve Öneriler

Ülkemizde GDO'ların uzun dönemde başta biyolojik çeşitliliğimiz ve çevre olmak üzere insan ve hayvan sağlığı ile sosyo-ekonomik yapı ve tarımsal üretim sistemimiz üzerine olası tehditlerini göz önüne alarak aşağıda önerilen hususlar ivedilikle yerine getirilmelidir.

- TBMM'de görüşülmekte olan "*Biyogüvenlik Kanun Tasarısı*"nın, Türkiye'de genetiği değiştirilmiş organizmalarla ilgili başta risk değerlendirmeleri olmak üzere (AB'ndeki EFSA gibi) çalışmalarını bağımsız olarak yürütecek "**Biyogüvenlik Kurumu**"nun kurulmasını; modern biyoteknolojik araştırmaların geliştirilmesini; GDO'ların üretim, ithalat ve transit geçişlerinin yasaklanmasını ve ülke biyogüvenlik sisteminin oluşturulmasını sağlayacak şekilde yeniden düzenlenerek yasalaşması;
- Ülkemize dış alımı yapılan başta soya, mısır ve pamuk gibi transgenik olma ihtimali bulunan ürünlerde gerekli kontrol ve denetimlerin yapılması için, hızlı analiz yapabilecek laboratuvarlara sahip "**İhtisas Gümrükleri**"nin oluşturulması;
- Piyasaya halihazırda sürülmüş olan gıda ürünlerinde GDO analizlerinin yapılması için, laboratuvar alt yapılarının güçlendirilmesi ve kapasitelerinin arttırılması;
- Ülke ihtiyaçlarına cevap verecek transgenik çeşitlerin, zengin biyoçeşitliğimizden yararlanılarak ve bitkisel kökenli genler kullanılarak geliştirilmesi;
- Ülkemize dış alımı yapılan ve transgenik olma ihtimali bulunan başta soya, mısır ve pamuk gibi ürünlerde üretim açığımızın kapatılması için klasik çeşitlerle geleneksel üretimlerinin teşvik edilmesi.

KAYNAKLAR

- ✓ Anonim. Directive 2001/18/EC of the European Parliament and of the Council of 12 March 2001 on the deliberate release into the environment of genetically modified organisms and repealing Concil Directive 90/220/EEC–Commission Decleration. OJ L 106, 17/04/2001. P.0001-0039.
- ✓ Anonim. EUROPA http://ec.europa.eu/food/food/biotechnology/authorisation/index_en.htm Erişim Tarihi: 23.02.2010.
- ✓ Anonim. FAOSTAT. http://www.faostat.fao.org Erişim Tarihi: 23.02.2010.
- ✓ Anonim. International Fund for Agricultural Development (IFAD). http://www.ifad.org/ Erişim Tarihi: 22.02.2010.

- ✓ Anonim. International Labour Organization (ILO). http://www.ilo.org/global/lang--en/index.htm Erişim Tarihi: 22.02.2010.
- ✓ Anonim. USDA Foeign Agricultural Service. http://www.fas.usda.gov/ E.T.: 23.02.2010.
- ✓ Bett K.S. Mounting evidence of genetic pollution from GE crops growing evidence of widespread GDO. 1999. http://www.purefood.org/ge/gepollution.cfm E.T.: 24.02.2010.
- ✓ Finamore A M. Ruselli, S. Britti, G. Monastra, R. Ambra, A. Turrini, E. Mengheri. Intestinal and Peripheral Immune Response to MON 810 Maize Ingestion in Weaning and Old Mice. Journal of Agricultural and Food Chemistry 2008; DOI:10.1021/jf802059w.
- ✓ Huangfu C X. Song., S. Qiang. ISSR variation within and among wild *Brassica juncea* populations: implication for herbicide reristance evolution. Genet Resour Crop Evol 2009; 56: 913-924.
- ✓ James C. Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2009 The first fourteen years, 1996 to 2009. ISAAA Brief no:41-2009. ISAAA: Ithaca, NY. Erişim Tarihi: 01.03.2010 http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/41/default.asp
- ✓ Karagöz A. N. Zincirci, A. Tan, T. Tuncer, H. Köksel, M. Sürek, C. Toker, K. Özbek. Bitki Genetik Kaynaklarının Korunması ve Kullanımı. In: TMMOB Ziraat Mühendisliği Odası, Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı -1. 11-15 Ocak 2010, Ankara. p. 155-177.
- ✓ Quaim M C.E. Pray, D. Zilberman. Economic and social considerations in the adoption of Bt crops. In. Romeis, J., A.M. Shelton, G.G. Kennedy (Eds). Integration of Insect-Resistant Genetically Modified Crops with IPM Systems. Springer, Berlin, Germany. 2008; p.329-356.
- ✓ Quist D. and I.H. Chapela. Transgenik DNA introgressed into tradiotinal maize landraces in Oxaca, Mexico. Nature 2001; 414: 541-543.
- ✓ Renckens S. Avrupa Gıda Güvenliği Kurumu EFSA ve AB'de GDO'ların Bilimsel Risk Değerlendirmesi. In: GDO GERÇEĞİ "Modern Biyoteknoloji, Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar ve Gıda Güvenliği Konferans Notları" Gıda Dernekleri Federasyonu, İstanbul 2004. p. 48-68.
- ✓ Seralini G.E., J.P. Vendomus, D. Cellier, C. Sultan, M. Buiatti, L. Gallagher, M. Antoniou, K. R. Dronamraju. How Subchronic and Chronic Health Effects can be Neglected for GMOs, Pesticides or Chemicals. International Journal of Biological Sciences 2009; 5 (5): 438-443.

GENETİK MODİFİYE BESİNLER

Diyetisyen Asiye SONBAHAR

Türkiye Diyetisyenler Derneği

Türkiye Diyetisyenler Derneği (TDD), dünya ülkelerinin de günümüzde halen gündeminde olan GDO konusunu ele alan bilimsel yayınları, uluslararası akredite örgütlerin (ADA, EFAD, WHO, vb.) ve ülkemizdeki meslek kuruluşlarının [TGDF, TTB, Kimya Mühendisleri Odası, Ege Bölge Şubesi, Biyo-mühendislik Çalışma Grubu'nun görüşlerini alarak, ülkemizde bulunan Sağlık Bilimleri Fakültesi ve Yüksek Okullarının Beslenme ve Diyetetik Bölümlerinin çoğunun, konu ile ilgili gerek yazılı, gerekse sözlü olarak görüşünü alıp; ülkemizde halkın sağlık ve beslenme konusundaki yorumunu yapmış, konu ile ilgili görüşünü belirlemiştir.

Ülkemizde yanlış tutum ve davranışlar nedeniyle başta kalp-damar hastalıkları, kanser, obezite olmak üzere birçok sağlık sorunuyla karşı karşıya kalırken, ayrıca GDO ile ilgili yetersiz bir yönetmelik düzenlemesi yapılmıştır.

Genetik modifikasyon; modern biyoteknoloji yöntemleri kullanılarak gerçekleştirilen bir tür gen aktarımı işlemidir. Biyoteknoloji kullanılarak genetik modifikasyon sonucunda yeni özellikler kazandırılmış organizmalar genetik modifiye organizma ve bu canlılardan elde edilen ürünler genetik modifiye ürün olarak adlandırılmaktadır. Genetik modifiye organizma, genetiği değiştirilmiş organizma, transgenik ürün ya da biyoteknolojik ürün genetik modifiye ürün yerine kullanılan eş anlamlı terimlerdir.

Üç şekilde uygulanmaktadır:

1. Türde var olan gen diziliminin değiştirilmesi ile,
2. Tür içinde gen aktarımı ile,
3. Türler arası gen aktarımı ile (hayvan, bitki veya mikroorganizma kaynaklı olabilir)

Bitki geliştiriciler (hormonlar) ve genetik modifiye ürünler arasındaki farklar:

Bitki geliştirici (hormon)	Genetik modifiye ürün
1. Dışarıdan bir müdahaledir.	1. Ürünün genlerine yapılan bir müdahaledir.
2. Sadece sera ürünlerinde döllenmeyi artırmak için uygulanır.	2. Ürünlere istenilen özelliği kazandırmak amacıyla uygulanır.

Raflarda bulunan genetik modifiye besinler: İki farklı türde genetik modifiye besin bulunmaktadır:

1. İşlenmemiş genetik modifiye besinler: (elma, havuç, üzüm, biber, patates, buğday vb)
2. İşlenmiş genetik modifiye besinler: Genellikle GM mısır ve soya ürünleri içeren besinlerdir. Bunlar ekmek ve unlu mamuller, şekerlemeler, bebek mamaları, çikolata ve gofretler, bisküvi ve krakerler, kahvaltılık ürünler, dondurma, bitkisel yağlar, hazır çorbalar vb ürünlerin içerisinde yer almaktadır.

Genetik modifiye besinlerin yararları:

1) Böceklere ve Yabani Otlara Karşı Direncin Artırılması

Gen aktarımıyla bitkilerin böcekleri ve yabani otları öldüren bir madde üretmesi sağlanabilir.

Bu şekilde bitkiler zararlılara daha dirençli hale getirilirken, kimyasallara (pestisit) olan gereksinim de azalmaktadır. Örneğin Çin'de transgenik pamuk üretimiyle birlikte tarım ilacı kullanımı azalmış ve üreticilerin sağlık sorunlarında olumlu gelişmeler gözlenmiştir. Ayrıca ilaç kalıntılarının içme sularına daha az karıştığına da dikkat çekilmektedir.

2) Çevre Koşullarına Uyumun Artırılması

Bitkilerin; tuzlu ortamlara, pH'ya, soğuğa, sıcaklığa, kuraklığa, olumsuz iklim koşullarına direnci arttırılabilir. Örneğin; kutuplarda yaşayan bir balıkta bulunan 'anti-freeze' geni domates ve çilek gibi bitkilere aktarılarak, bu bitkilere soğuğa karşı direnç kazandırılmıştır.

3) Verimin Artırılması

Yeryüzündeki azalan ekim alanlarından daha fazla verim alınması sağlanabilir. Bu şekilde artan nüfusun besin gereksinimi karşılanmış, açlığa ve yetersiz beslenmeye çare bulunmuş olunur.

4) Raf Ömrünün Uzatılması

Besinlerin olgunlaşması, yumuşaması ve çürümesi geciktirilerek raf ömrü uzatılabilir. Böylece taşıma ve depolama sırasındaki kayıplar önlenmiş olur.

5) Organoleptik (Duyusal) Özelliklerin Geliştirilmesi

Meyve ve sebzelere tat, renk ve yapı açısından istenilen özellikler kazandırılabilir. Tatlı ve çekirdeksiz dolmalık biber ve domatesler ile çekirdeksiz ve küp karpuzlar gibi

6) Tıp Alanında Olumlu Etkileri

Bazı besinlere gen aktarımıyla oral aşılar elde edilebilir. Örneğin patatese aktarılan genle birlikte insanların %60'ında Hepatit-B'ye karşı immünolojik yanıt arttırılmıştır.

7) Besin Ögesi İçeriğinin Zenginleştirilmesi

- Protein Kalitesindeki Artış: Elzem amino asit içeriğinin arttırılmasıyla sağlanabilir. Örneğin; tatlı patates ve soyanın elzem amino asit içeriği bu yöntemle artırılmıştır.
- Karbonhidrat İçeriğindeki Değişme: Patatesin kuru madde içeriği arttırılarak, kızartma sırasında daha az yağ çekmesi ve pişme süresinin kısalması sağlanabilir. Ayrıca genetik modifikasyon ile laktozsuz süt de elde edilmiştir.
- Besinlerin antioksidan vitamin ve mineral düzeyi artırılabilmektedir.
- Kahve bitkisindeki kafeinden sorumlu genin inaktif hale getirilmesiyle kafeinsiz kahve üretilebilmiştir.
- Yağ Asidi Oranındaki Değişme: Doymuş ve trans yağ asitlerinin düzeyi AZALTILABİLİR.
- Düşük yağlı ve düşük kolesterollü et elde edilebilir.
- Diğer gelişmeler: 'Altın Pirinç' olarak adlandırılan β-karoten içeriği artırılmış pirinçler üretilmiştir.
- Soya fasulyesinden pirince ferritin geni aktarılarak pirincin demir içeriği artırılmıştır.
- Afrika'daki çocuklarda körlüğü önlemek için tatlı pateteslerin β-karoten düzeyi artırılmış,
- Ayrıca son çalışmalarla patatesin kalsiyum içeriği de üç kat artırılmıştır.

Genetik modifiye besinlerin olası riskleri:

1) Antibiyotik Direnci:

- Gen transferinde belirteç gen olarak çoğunlukla antibiyotik direnç geni kullanılır.
- Bu genler; İngiltere Tıp Derneği raporuna göre insan ve hayvan barsaklarındaki patojen mikroorganizmalara transfer edilebilir.
- Böylece insan ve hayvanlarda antibiyotiğe karşı direnç oluşabilir.
- Bu direnç sonucu tedavi amaçlı kullanılan antibiyotikler tedaviye yanıt vermeyebilir.

2) Allerjen Özellik:

- Aktarılan genin protein yapısına bağlı olarak alerjik reaksiyonlar da oluşabilir.
- Bu durum daha çok tüketicilerin aktarılan genin kaynağını bilmediği için ortaya çıkmaktadır.
- ABD'de 2000 yılında transgenik mısır çeşidi alerjiye neden olduğu için toplatılarak sadece hayvan yemi olarak kullanılmasına izin verilmişti.

MON 810 (Cry1Ab geni) içeren transgenik mısır ve aynı türden (PR33P67 ve PR33P66) transgen içermeyen mısır türü arasındaki immünolojik farkların (lenfosit yanıt) araştırıldığı bir çalışmada, 2 grup –sütten kesilmiş (21 günlük) ve 18-19 aylık fareler 30 gün ve 90 gün boyunca %50 MON 810 ve %50 kontrol mısır içeren diyetler almışlar.

Sonuçlar:

MON 810 ve kontrolü ile hem 30 hem de 90 gün beslenen farelerde vücut ağırlığında anlamlı farklılık bulunmamıştır.

MON 810 mısır tüketimiyle sütten kesilmiş ve yaşlı farelerde intestinal ve periferal immün yanıtta değişiklikler oluşmuştur.
Lenfosit alt gruplarında hayvanların yaşlarına bağlı olarak bağımsız farklılıkların oluştuğu gözlenmiştir.
(Intestinal and peripheral immune response to MON 810 Maize Ingestion in Weaning and Old Mice. J Agric Food Chem 2008; 56 (23))

MON 810, MON 863 ve NK 603 GM mısır türleri ile 90 gün boyunca beslenen ratlarda toksikolojik farklılıklar araştırılmıştır.
Hayvanların çok sayıda kan ve organ parametreleri incelenmiştir.
%11 (%22 GM olmayan mısır içermektedir) ve %33 GM mısır içeren eş diyetler ve aynı türden mısır içeren (izogenik) kontrol grubu alan grup bulunmaktadır.

5 ve 14 hafta boyunca beslenmişler.
Yaklaşık 80 farklı biyokimyasal ve ağırlık ölçümü (adrenal bez, beyin, gonadlar, kalp, böbrekler, karaciğer, dalak) yapılmıştır.
Kan iliği ve pankreas ile ilgili bazı parametreler incelenmiştir.

NK 603

GM mısır tüketimine bağlı 23 fark gözlenmiştir ve bu farklılıkların 18'i erkek ratlarda görülmüştür.Etkiler doza bağımlıdır (15/18'i %33'lük grupta bulunmaktadır)

MON 810

GM mısır ile ilişkilendirilen anlamlı farklılıklar genellikle 14 haftalık gruplarda ve yüksek dozda GM alan gruplarda görülmüştür.

Kan hücreleri, adrenal bez ve böbrek ağırlığı, kan üre azotunda artış ve dalak ağırlığında artış.

MON 863

Bu grupta da cinsiyetler arasında farklılık bulunmuştur.Diğerlerinden farklı olarak serum glikoz ve trigliserit seviyeleri artmıştır (dişilerde kontrolle karşılaştırıldığında) ve karaciğer (%7) ve toplam vücut ağırlığında (%3,7) artış gözlenmiştir.Dişilerde artmış kreatinin, kan üre azotu ve erkek böbrek fonksiyonlarında farklılıklar gözlenmiştir.
Patofizyolojik profilin her GM içeren ürün için farklı olduğu ve bunların ayrı ayrı değerlendirilmesi gerekliliği, gözlemlenen etkilerin cinsiyet ve doz bağımlı olduğu, diyet detoksifikasyon organlarında (karaciğer ve böbrek) etkilerin varlığı, aynı zamanda kalp, adrenal, dalak ve kan hücrelerinde de farklılıkların gözlendiği, gözlenen hepatorenal toksisitenin kullanılan yeni pestisitlerle ilişkili olabileceği (herbisitya da insektisit) sonucuna varılmıştır.

(A Comparisonof theEffectsof ThreeGM CornVarietieson MammalianHealth.
Int. J. Biol. Sci. 2009; 5(7):706-726)

3) Potansiyel Toksisite:

- Genetik modifiye besine aktarılan genlerin metabolizması sonucu toksik ögelerin birikimiyle zehirlenme oluşabilir.
- Archieves of Environmental Contamination and Technology dergisinde yayınlanan araştırmaya göre, 90 gün boyunca transgenik mısır yedirilen ratların karaciğer ve böbreklerinde “toksisite belirtileri” saptanmıştır.
- Yapılan çalışmalarda, GM gıdaların tüketilmesiyle hepatik, pankreatik ve renal etkilerin varlığı gösterilmiştir.
- Hematolojik, biyokimyasal ve immünolojik parametrelerde değişiklik saptanmıştır.

(CriticalReviewsin FoodScienceandNutrition, 49:164-175(2009))

4) Çevresel Etmenler:

- Organik ve diğer tarım yöntemlerine zarar verebilir.
- Aktarılmış genlerin arı, rüzgar vb etkenlerle doğal bitki türüne sıçraması genetik çeşitliliğin kaybına neden olabilir.
- Sonuç olarak biyolojik çeşitlilik olumsuz etkilenebilir.
- Ağustos 2006’da ABD Tarım Bakanlığı, ticari pirinç stoklarına GM pirinç türünün bulaştığını açıklamıştır.
- Bunun sonucunda ABD’den pirinç ithal eden bazı ülkeler ithalata sıkı tedbirler getirirken bazıları da ithalatı tamamen durdurmuştur.

5) Besin Değerindeki Değişimler:

- Yeni özellik kazandırılan genetik modifiye besinlerin kalitesi veya besin ögesi düzeyi geleneksel türlere göre değişiklik gösterebilir.
- Gen-besin ögesi etkileşimi ve metabolizması ile ilgili yeterli veriler mevcut değildir.
- Bütün bu bilinmezlikler sonucu besin ögesi dengesizlikleri,
- Biyoçeşitliliğin azalmasıyla da tek tip beslenme oluşabilir.
- Gıda ürünlerine aktarılan transgenler, bazı besin değerlerinin düzeyin arttırırken diğerlerinin düzeyini azaltabilir.
- Rekombinant DNA’nın insana yatay gen transferi ve bunun insan sağlığı sonuçları önemli bir konudur.
- Fitoestrojen konsantrasyonunun, genetik olarak modifiye edilmiş soya fasulyesinde azaldığı gösterilmiştir (Lappeve Bailey, 1999).

6) Ekonomik Sorunlar:

- Tohumluğun her yıl yenilenmesi: Kısırlaştırılmış genler nedeniyle her yıl üretici firmadan yeni tohum alınması zorunludur.
- Patent sorunu: Genetik modifiye tohumların patentlenmesi durumunda çiftçiler üretici firmaya her yıl para ödemek zorunda kalmaktadır.
- En çarpıcı örneklerden birisi "Basmati" tohumudur. Hindistan'a ait olan "Basmati" adındaki çeltik tohumunun patentini Texas'lı bir şirket almış ve adını "Texati" koymuştur.
- Artık bu tohumu ekmek isteyenler bu şirketten satın almak zorundadırlar.

7) Etik Sorunlar:

- Besinlere, dini kurallara göre yasaklanmış hayvanlardan veya bitkilerden gen transfer edilmesi,
- Vejetaryen bireylerin tükettikleri besinlere hayvan genleri aktarılması gibi sorunlar gündeme gelebilir.

(Phillips, 1994; Young and Lewis, 1995; Hobbs and Plunkett,2000; Knoppers and Mathios, 1998; Hileman, 1999a; Billings, 1999; Coleman, 1996; Nordleeetal., 1996; Malarkey, 2003; AgResearch, 2001;
Patterson and Painter, 1999; Weihl and Roos, 1999; Hileman, 1999a; Kaiser,1996; Rissler and Mellon, 1993, 1996;
AgResearch, 2001; Downey and Beckie, 2002; Gilligan et al., 2003; Hucl and Matus-Cadiz, 2001, Soregaroli and Wesseler, 2003; Koch,1998; AgResearch, 2001, Longman, 1999;)

Dünya Sağlık Örgütü'ne göre;

GM gıdalarla ilgili güvenlik değerlendirmesi şu başlıklar altında yapılmalıdır:
Toksisite,
Allerjenite,
Besin öğesi ya da toksik etkisi olduğu varsayılan spesifik bileşenler,
Aktarılmış olan genin stabilitesi,
Gen aktarılması ile oluşacak istenmeyen etkiler.
(WHO, 2002)
Clinical Reviews in Food Science and Nutrition 2007; 47: 721-733.

TÜM BU BİLGİLER IŞIĞINDA TDD'NİN ÖNERİLERİ;

- ✓ Ülkemiz gerekli alt yapıyı oluşturarak kendi tohum ve besinini kalite açısından standart hale getirebilmeli, dışa bağımlılıktan kurtulma çalışmaları yapılmalı,
- ✓ Doğal kaynakların korunmasına önem verilmeli,
- ✓ Ülkemize özgü (endemik) bitkilere sahip çıkılmalı,
- ✓ Biyoteknoloji konusunda Ar-Ge çalışmaları desteklenmeli,
- ✓ Risk değerlendirme ve denetim için gerekli mekanizmalar oluşturulmalı,
- ✓ Laboratuar alt yapıları bir an önce tamamlanmalı,
- ✓ Bu besinlerin etkileri insanlarda uzun vadede ortaya çıkacağı için endişelere karşı duyarlı olunmalı,
- ✓ Ancak gelecek adına oluşturacağı yararlar da göz ardı edilmemelidir.
- ✓ Toplumu bilgilendirmek adına, genetik modifiye ürünler raflarda yerini almadan önce yönetmeliklerle belirlenerek GDO içerdiği **etiketlerde** belirtilmelidir. Böylece tüketicinin tercih hakkı korunmuş olur. Sonuç olarak ülkemizde yukarıda bahsedilen aksaklık ve eksiklikleri gideren kapsamlı bir Biyogüvenlik Yasasına acilen ihtiyaç vardır. Bu yasa hazırlanırken kurulacak Biyogüvenlik kurulunun bilimsel ve özerk çalışması güvence altına alınacaktır.

GENETİĞİ DEĞİŞTİRİLMİŞ MİKROORGANİZMALAR; GIDA UYGULAMALARI VE POTANSİYEL SAĞLIK RİSKLERİ

Prof. Dr. Ayhan TEMİZ, Dr. Remziye YILMAZ**

**Hacettepe Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Beytepe, Ankara*
***Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Moleküler Biyoloji ve Biyoteknoloji AR-GE Merkezi, 06530, Ankara*

GIDA ÜRETİMLERİNDE YARARLANILAN MİKROORGANİZMALAR VE MİKROORGANİZMA ÜRÜNLERİ

Fermente gıdalar (örneğin yoğurt, peynir, tereyağı, zeytin, bira, şarap, sucuk, ekmek, turşu, boza, tarhana, vb.) fonksiyonel gıdalar (probiyotikli gıda), aerobik mikroorganizmalar tarafından aerobik oksidasyonla üretilen gıdalar (örneğin sirke) ve istenilen mikroorganizma gelişimi sağlanmış ve bu şekilde de istenilen duyusal özellik/özellikler kazandırılmış gıdalar (örneğin rokfor ve kamembert gibi küflü peynirler) yararlı mikroorganizmaların gelişimi ve aktiviteleri sonucunda üretilmektedir. Bazı gıdaların üretiminde ise belirli bazı mikroorganizmalar tarafından üretilen teknik yardımcı maddelerin (amilazlar, glukoz izomeraz ve invertaz gibi enzimler) veya katkı maddelerinin (organik asitler, tat-aroma maddeleri, bakteriyosinler gibi inhibitörler, pigmentler, vb.) kullanımına başvurulmaktadır.

Fermentatif mikroorganizmalar gıdanın doğal mikroorganizma florasında yer alabilirler. Bu durumda “doğal starter mikroorganizma” ve “doğal fermantasyon”dan söz edilir. Ancak buna karşılık, fermentatif mikroorganizmalar daha çok söz konusu fermente gıdayı elde etmek ve/veya gıdaya istenilen duyusal özelliği kazandırmak amacıyla “starter kültür” veya “ek kültür (adjunt)” olarak bizzat üretici tarafından üretim anında gıda hammaddesine/ara ürüne dışardan eklenmektedir. Fermentatif mikroorganizmalar fonksiyonel gıda üretmek amacıyla “probiyotik kültür” olarak da gıdaya eklenebilmektedir.

Bakteriler: Laktik asit bakterileri (LAB) fermente gıda ve fonksiyonel gıda üretimlerinde starter kültür, ek kültür veya probiyotik kültür olarak en sık yararlanılan bakterilerdir. LAB’lar fermente gıda üretimlerinin gerçekleşmesinde doğal kültür olarak da görev üstlenebilmektedirler. *Lactobacillus, Lactococcus, Leuconostoc, Pediococcus, Enterococcus* ve *Streptococcus* yaygın kullanıma sahip LAB cinsleri, *Carnobacterium, Oenococcus, Vagococcus, Tetragenococcus* ve *Weissella* ise sınırlı kullanıma sahip LAB cinsleridir. Gıda üretimlerinde LAB’lar dışında diğer bazı bakterilerden de yararlanılmaktadır. Örneğin, Bifidobakterilerden (*Bifidobacterium* cinsi bakteriler) probiyotik kültür olarak, propionik asit bakterilerinden İsviçre tipi peynir üretiminde ek kültür olarak, belli stafilokok türleri (*Staphylococcus carnosus*, *S. xylosus*) ve *Kocuria* (eski ismi *Micrococcus*) türlerinden et fermantasyonlarında starter ve/veya ek kültür olarak, *Brevibacterium* türlerinden ise belli tipteki bazı peynirlerin üretiminde starter ve/veya ek kültür olarak yararlanılabilmektedir.

LAB’lar veya *Bacillus*, *Corynebacterium*, *Escherichia coli* ve *Streptomyces* gibi bazı bakterilerden gıda üretimlerinde kullanılan çeşitli katkı maddelerini (laktik asit ve amino asitler gibi organik asitler, tat-aroma maddeleri, bakteriyosinler gibi inhibitörler, pigmentler) veya teknik yardımcı maddeler (bakteriyel amilazlar ve glukoz izomeraz gibi enzimler, vb.) üretmek amacıyla da yararlanılabilmektedir.

Mayalar ve Küfler: Mayalar ve küfler ökaryotik mikroorganizmalardır. Mayalar fakültatif anaerobiktirler ve etil alkol fermantasyonu gerçekleştirmeleri ile karakterizedirler. *Saccharomyces cerevisiae* ve alt türleri bira, şarap ve ekmek üretimlerinde starter kültür olarak yararlanılan önemli bir maya türüdür. *Candida* ve *Kluyveromyces* ise gıda endüstrisinde starter ve/veya ek kültür olarak sınırlı kullanıma sahip diğer maya cinsleridir. Kefir ve ekşi hamur üretiminde mayalar ve LAB'lar üründe istenilen teknolojik özellikler ile tat ve kokuyu oluşturmak üzere starter kültür olarak birlikte kullanılmaktadır. *Saccharomyces boulardi* ise probiyotik kültür olarak yararlanılan bir maya türüdür.

Küfler aerobik mikroorganizmalardır ve aerobik oksidasyon yaparlar. Rokfor veya kamembert peynirlerinde olduğu gibi, ürüne karakteristik bir görünüm ve duyusal özellik kazandırmak amacıyla *Penicillium roqueforti* veya *P. camembertii* gibi küflerden ek kültür olarak yararlanılabilmektedir. Üretim anında hammadde/ara ürüne bizzat üretici tarafından dışardan eklenen bu küf kültürleri söz konusu peynirde aerobik oksidasyonla gelişerek ürüne istenilen karakteristik küflü bir görünüm sağlarlar. Ayrıca bu küfler üründe gelişirken, bir yandan da proteolitik enzimleriyle (proteazlar) ve lipolitik enzimleriyle (lipazlar) üründeki proteinleri ve yağları hidrolize ederler ve sonuçta da bu küflü peynirlere karakteristik bitter tat ve koku veren kısa zincirli peptidler ile yağ asitlerinin oluşumuna neden olurlar. *Penicillium* türlerinden aynı şekilde küf kaplı fermente et ve sucuk üretiminde de yararlanılabilmektedir. Uzak Doğu'ya özgü "sake", "shoyu (soy sauce)" ve "miso" gibi bazı fermente gıdaların üretimi ise temelde mayaların gerçekleştirdiği etil alkol fermantasyonu ve LAB'ların gerçekleştirdiği laktik asit fermantasyonuna dayanmaktadır. Bu fermente gıdaların üretiminde yararlanılan küfler ise fermantasyona katılmazlar ancak amilaz enzimleriyle nişastayı bu fermantasyonları gerçekleştiren mayalar ve laktik asit bakterilerinin kullanabileceği şekerlere hidroliz etme görevini üstlenirler.

Mayalardan (*Saccharomyces, Candida* ve *Kluyveromyces*, vb.) ve küflerden (*Aspergillus*, *Trichoderma*, vb.) gıda üretimlerinde kullanılan çeşitli katkı maddelerini (etil alkol, sitrik asit gibi organik asitler, tat-aroma maddeleri) veya teknik yardımcı maddeleri (fungal amilaz ve maya invertazı gibi enzimler) üretmek amacıyla da yararlanılabilmektedir.

MİKROORGANİZMALARIN GENETİĞİNİ DEĞİŞTİRME ÜZERİNE YAPILAN ÇALIŞMALAR

Ülkemizde turşu, tarhana ve sucuk gibi fermente gıdaların üretiminde genel olarak doğal fermantasyon söz konusudur. Ancak günümüzde fermente gıdaların neredeyse tümü piyasadan sağlanan ticari starter kültür veya ek kültür preparatları kullanılarak üretilmektedir. Ülkemizde, bir önceki üretimden ayrılan yoğurdun, sonraki yoğurt üretiminde starter kültür olarak kullanımı da neredeyse tümüyle terkedilmiştir. Ticari starter kültür veya ek kültür kullanımı fonksiyonel gıda, aerobik oksidasyonla üretilen gıda veya istenilen mikroorganizma gelişimi sağlanmış gıda üretimleri için de geçerlidir. Gıda katkı maddeleri/teknik yardımcı maddelerin üretiminde kullanılan yararlı mikroorganizmalar da genelde ticari preparatlar halinde piyasadan sağlanmakta ve kullanılmaktadır.

Her mikroorganizmanın geliştikleri ortamda farklı bir takım özellikler taşıyan suşları bulunabilmektedir. Bu nedenle de suş seçimi ticari mikroorganizma üretiminin üzerinde önemle durulan ilk aşamasıdır. Ticari olarak üretilecek bir mikroorganizma, geleneksel olarak bu mikroorganizmanın doğal kaynaklarından istenilen amaca uygun en iyi özellikleri taşıyan suşları arasından seçilmektedir.

Mikroorganizmalar arasında geliştikleri ortamda doğal gen aktarımları olabilmektedir. *Saccharomyces* cinsel üreme yeteneğinde olan gerçek bir fungustur ve bu nedenle de eşleşme anında doğal yollarla genetik değişim geçirebilmektedir. Buna karşılık gıda üretiminde kullanılan pek çok maya ve küf gerçek fungus değildir ve genetik değişime girme yetenekleri de çok sınırlıdır. Bakteriler arasında ise doğal gen aktarımları çok yaygındır ve genelde; “transdüksiyon” (faj aracılığı ile gen aktarımı), “transformasyon” (DNA çözeltisindeki DNA’nın direkt olarak hücre duvarından alıcı hücreye alınması) veya “konjugasyon” (DNA’nın verici ve alıcı bakteri hücresi arasında kurulan konjugasyon köprüsünden alıcı hücreye aktarılması veya DNA’nın birbirine direkt olarak temas kurmuş iki bakteri hücresinden alıcı bakteriye aktarılması) şeklinde olmaktadır. Bütün bunlara göre de suş seçimi doğal olarak genetiği değişime uğramış bu mikroorganizmalar arasından yapılabilir. Kendiliğinden mutasyona uğramış mutant suşlar arasından ya da kimyasal veya fiziksel mutajenler kullanılarak elde edilen mutant suşlar arasından da suş seçimi yapılabilmektedir. Suş seçimleri, söz konusu mikroorganizmanın istenilen fenotipik özellik/özelliklere sahip olup olmaması üzerinden takip edilerek gerçekleştirilmektedir. Kendiliğinden mutasyona uğramış veya mutajenler kullanılarak elde edilen mutant suşlar GDM olarak etiketlemeye gerek duyulmayan mikroorganizmalar olarak kabul edilmektedir.

Bütün bunlara karşılık günümüzde yararlı mikroorganizmalar üzerinde genetik ve moleküler biyolojik çalışmalar da yapılmaktadır. Bu çalışmalar fermente gıda üretimlerinde kullanılan LAB’lar ve özellikle de laktokoklar üzerinde yoğunlaşmıştır. Laktokokların laktoz fermantasyonu, proteolitik aktiviteleri, aroma maddeleri üretimi, faj dirençlilik, ekzopolisakkarit üretimi, restriksiyon-modifikasyon sistemi vb. önemli pek çok fonksiyonel özelliklerini kodlayan moleküler plazmitlerini belirleme 1970’li yıllarda üzerinde durulan ilk genetik çalışmalardır. Genetik çalışmalar daha sonra *Lactococcus lactis* IL 1403 suşunun bütün genomunun sekanslaması üzerinde yoğunlaşmıştır.

Laktokoklar üzerinde gerçek genetik modifikasyonu çalışmaları “transformasyon” teknikleri ve ardından da “elektroporasyon” tekniklerinin geliştirilmesi ile başlamıştır. Elektroporasyon tekniği daha sonra *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus plantarum* ve transformasyonu güç bir bakteri olan *Lactobacillus bulgaricus* gibi endüstriyel öneme sahip diğer bazı LAB’ların genetik modifikasyonu çalışmalarında da denenmiştir.

Transformasyon tekniğinin ardından “klonlama” konusunda hızlı bir gelişme olmuştur. İlk “vektör” geliştirilmesi antibiyotik dirençlilik markerleri klonlanmış laktokoklara ait plazmitler temeline dayandırılmıştır. Daha sonra da “integrasyon vektörler” geliştirilmiştir. Ardından da *LacF* geni taşıyan plazmitlerin bu genden yoksun konakçı suşa kazandırılması prensibine dayanan “tamamlama sistemi” geliştirilmiştir. Bir *Lactococcus lactis* subsp. *diacetylactis* suşunda α-asetolaktat dekarboksilaz enzimini kodlayan *aldB* geni plazmit üzerinden rekombinant DNA teknolojisi ile inaktif hale getirilmiş ve böylece de bu suşun kimyasal oksidasyonla α-asetlaktat’tan asetoin yerine tereyağı aroma maddesi olan diasetil üretmesi sağlanmıştır. Çeşitli bakterilerde bakteriyosin üretiminden sorumlu olan metabolik yol içeren LAB’lara özgün başlatıcı genler ve sinyal sekanslar karakterize edilmiş ve laktokoklar ve laktobasillerde bu proteinlerin homolog ve heterolog üretimi amacıyla kullanılmıştır. *Clostridium* endoglukanazını üreten laktobasiller ve *Bacillus* α-amilazını üreten laktokoklar bunlara birer örnektir.

LAB’lar dışındaki diğer bakteriler üzerinde daha az sayıda genetik çalışma vardır. Propiyonik asit bakterileri ve brevibakteriler için transformasyon sistemleri ve vektörler

tanımlanmıştır. Bifidobakterilerin genetik modifikasyonu konusunda da bazı çalışmalar bulunmaktadır.

Funguslar üzerindeki genetik çalışmalar özellikle *Saccharomyces cerevisiae* üzerinde yoğunlaşmıştır. *S. cerevisiae*'nın genomik sekansı tümüyle bilinmektedir ve rekombinant DNA teknolojileri bu maya üzerinde uzun bir süredir uygulanmaktadır. Maya genetiği çalışmalarında kullanılan vektörler ve seçilmiş işaretleyiciler birçok yönüyle bakterilerde kullanılanlardan farklılık göstermektedir. Maya genetiğindeki seçilmiş işaretleyiciler, güvenlik açısından bakteriyel antibiyotik dirençlilik genlerinden daha az sorunlu görünmektedir. Buna karşılık, bazı maya vektörleri prokaryotik kaynaklı replikasyon özelliği ve bakteriyel kaynaklı bir antibiyotik dirençlilik geni içermektedir. Küflerde de vektör uygulaması bulunmaktadır. Ancak küflerde transformasyon etkinliği genellikle düşüktür ve buna bağlı olarak da genetik yapılar konakçı genomuna integrasyonlar şeklindedir.

GIDA ÜRETİMLERİNDE GENETİĞİ DEĞİŞTİRİLMİŞ MİKROORGANİZMA (GDM) KULLANIMI

Geleneksel fermente gıda üretiminde kullanılan pek çok bakteriye rekombinant DNA teknolojileri uygulanabilir olmasına karşılık, günümüzde fermente gıda üretimlerinde genetiği değiştirilmiş mikroorganizma (GDM)'nın gerçek kullanımı çok sınırlıdır. Bunun en önemli nedeni özellikle Avrupa'da gıdalarda GDM kullanımı konusunda tüketicinin gösterdiği dirençtir. Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nde GD LAB kullanımına bazı örnekler vardır. Bir çalışmada *ilv* operonu (pMC004) taşıyan bir plazmid kullanılarak inaktif haldeki valin biyosentez geni içeren bir *Lactococcus lactis* suşu kendiliğinden mutasyona uğratılmış ve elde edilen suşlar arasından seçilen *aldB* mutant suşundaki operon gen daha sonra hücreden uzaklaştırılmıştır. Yabancı DNA içermeyen bu suş, α-asetolaktat üzerinden bol miktarda ve uzun süreli ürün depolamada kararlılığını koruyabilen diasetil üretmektedir. Bu suş ilk defa ABD'de mutant bir diasetil redüktaz *Leuconostoc* suşu ile birlikte starter kültür olarak gıda üretiminde kullanılmaya başlanmıştır. Bu GD *L. lactis* suşu daha sonra Danimarka'da da kullanılmaya başlanmış, ancak diğer Avrupa ülkelerinde GDM olduğunu dikkate alınarak kullanılmamıştır.

Fermente gıda üretimlerinde kullanılan starter kültür preparatlarının pek çoğunda birden fazla sayıda mikroorganizma türü ve suşu bulunmakta ve dolayısıyla da ürünün istenilen tat-aroma ve yapıya sahip olması farklı bir çok gen tarafından kontrol altında tutulan proseslere bağlı kalmaktadır. Bu genlerin fonksiyonları ile ilgili bilgi sınırlı olmakla birlikte çalışmalar sürmektedir.

LAB'lar genetik olarak en iyi karakterize edilmiş gıda bakteri grubudur. Bu bakterilerle proteolitik sistemler ve laktoz kullanımı gibi temel fizyolojik ve metabolik durumların açıklaması üzerinde önemle durulmaktadır. Otolitik suşlar kullanılarak peynirlerde duyusal özellikleri iyileştirme veya olgunlaşmayı hızlandırma, metabolik mühendislik kullanılarak diasetil üretimini kararlı tutmak, piruvatı alanin üretimine yönlendirerek yoğurt tadını iyileştirmek amacıyla GD LAB'lar elde etme ve bunların gıda endüstrisinde olası uygulamaları üzerinde pek çok çalışma bulunmaktadır. Ancak bunların çalışma niteliğinde olduğu ve bu GD LAB'ların gerçek gıda üretimleri için günümüzde halen kullanılmadığı belirtilmektedir. Benzeri bir durum GD probiyotik bakteriler için de geçerlidir. Probiyotik bakterilerin insan sağlığını olumlu yönde etkileme özelliklerinin geliştirilmesi amacıyla bu

yönde fonksiyonu olduğu bilinen genler kullanılarak genetiğini değiştirme yönünde çalışmalar vardır. GD mayaların İngiltere'de gıda üretimlerinde kullanımı onaylanmasına karşılık bunların halen daha pazarlaması yapılmamaktadır. Buna karşılık, pek çok substratı (nişasta, laktoz veya ksiloz) kullanabilme, aroma geliştirme ve yan ürünleri eleyebilme gibi yetenekler kazandırılmış GD mayalar teknik açıdan ileriye dönük büyük ümitler vermektedir. Genetik modifikasyonlarla mayalara biranın flokülasyon özelliklerini değiştiren ve tat-aroma gelişimini optimize eden glukoamilazlar ve β-glukanazlar gibi yeni enzimatik aktiviteler kazandırıldığı savunulmaktadır.

GIDA KATKI MADDESİ/TEKNİK YARDIMCI MADDE ÜRETİMİNDE GDM KULLANIMI

Günümüzde en az 30 adet enzimin GDM kullanılarak üretildiği ve bu enzimlerin gıda endüstrisinde genelde teknik yardımcı madde olarak kullanıldığı bilinmektedir. Genetik modifikasyonlar bir mikroorganizmaya, ilgili genin çoklu kopyasının kazandırılması veya düzenleyici sekansı etkileme şeklinde istenilen enzimi daha verimli üretme şansı vermektedir. Amilazlar, glukanaz, pektin liyaz ve esteraz, hemiselülaz, glukoz izomeraz ve oksidaz, proteazlar, peptidazlar ve lipazlar bu tip enzimlere tipik örneklerdir. GDM'lara kazandırılan genler genelde mikrobiyel kaynaklıdır. Ancak GD *Aspergillus niger* veya *Kluyveromyces lactis*'in ürettiği kimozin (rennet) enziminin geni buzağı kaynaklıdır. GDM kullanılarak üretilen enzimlerin pek çoğu eklendiği gıda üretimi tamamlandıktan sonra ya inaktif hale geçmekte ya parçalanmakta ya da son üründen uzaklaştırılabilmektedir. Ancak peynir üretiminde kullanılan kimozin enzimi, şekerleme endüstrisinde kullanılan invertaz ve yumuşak içecek üretiminde antioksidan olarak kullanılan glukoz oksidaz bu hususta istisna teşkil etmektedir. Diğer taraftan, bazı enzimler (lipazlar, peptidazlar, vb.) üründe tat-aroma maddeleri üretmek için katkı maddesi/teknik yardımcı madde olarak peynir gibi bazı gıdaların üretiminde kullanılabilmektedir.

Günümüzde yağ asitleri, metil ketonlar, karbonil bileşikler, laktonlar ve esterler gibi tat-aroma maddeleri ile bazı gıda katkı maddelerinin (organik asitler, amino asitler, vb.) üretiminde genel olarak GRAS (generally regarded as safe) kabul edilen genetiği değiştirilmemiş bakteri, maya ve küf kullanımı tercih edilmektedir. Ancak bazı tat-aroma maddeleri ve katkı maddelerinin üretiminde GDM kullanımı söz konusu olabilmektedir. Genetik modifikasyon GRAS kabul edilen mikroorganizmalara uçucu olmayan bazı tat-aroma maddeleri ve tatlı proteinlerin daha verimli bir şekilde üretmesini sağlamak için uygulanabilmektedir. Örneğin yüksek verimle sitrik asit üretebilen GD *Aspergillus niger* suşları elde edilmiştir. Kendiliğinden mutasyona uğramış ya da mutajenler kullanılarak elde edilen mutant suşlar arasından seçilen laktobasiller yüksek verimde laktik asit üretimi için, yine mutant suşlar arasından seçilen *E. coli, Bacillus subtilis*, korinebakteriler ve brevibakteriler ise bazı elzem amino asitlerin yüksek verimde üretimi için ümit vericidir. Günümüzde, amino asit üretiminde hücre füzyonu ve genetik modifikasyonlardan da yararlanılmakta ve bu amino asitler gıda katkı maddesi olarak kullanılabilmektedir.

GIDA ÜRETİMLERİNDE KULLANILAN GDM'LARIN GÜVENİRLİĞİ

GDM'lar ile insan vücudunun normal mikroflora mikroorganizmaları arasındaki etkileşim:

Gıdalarla birlikte tüketilecek olan GDM'lar temelde insanın normal mide-bağırsak florasında yer alan mikroorganizmalarla etkileşime girmektedir. İnsanın normal mide-bağırsak florasında 400'den fazla mikroorganizma türünün yer aldığı ve bunların pek çoğunun kültivasyonunun çok zor veya imkansız olduğu bilinmektedir. Mikroorganizma

çeşidi yönünden zengin olan normal bağırsak florasında bakteri sayısı 10^{12}/g düzeyini aşmaktadır. Maya ve küf sayısı ise toplam mikroorganizma sayısının çok az bir bölümünü oluşturur. *Bacteroides, Bifidobacterium* ve *Eurobacterium* normal bağırsak florasında en yüksek sayıda rastlanılan bakterilerdir, bu bakterileri göreceli olarak daha az sayıda *Lactobacillus, Enterococcus* ve Enterobacteriaceae familyası üyeleri takip eder.

İnsan vücudu ile normal flora mikroorganizmaları iyi bir ekosistem oluşturacak şekilde denge halinde yaşarlar ve birbirleriyle genelde kommensal veya simbiyoz yaşam tarzı sergilerler. Fermente gıdalar ile fonksiyonel gıdalarda bulunan bazı LAB'lar ve bifidobakteriler, aynı suşlar olmamakla birlikte normal bağırsak florasında da yer almaktadırlar. Bağırsağa ulaşan özellikle fermentatif mikroorganizmaların teorik olarak bağırsakta yaşamlarını sürdürmesi ve hatta sayılarını artırması beklenir. Gıdalarla vücuda giren GDM'ların bağırsakta yaşamını sürdürme ve kolonize olma yeteneğine bağlı olarak normal bağırsak mikroflorasını etkileyebileceği düşünülebilir. Potansiyel GDM'ların bağırsakta kolonize olma özelliği hayvan denemeleri ile ortaya konulmak durumundadır. Ancak deney hayvanı çalışmalarının daha çok GDM olmayan probiyotik mikroorganizmaların bağırsakta kolonize olma özelliği ile ilgili olduğu görülmektedir.

Bağırsakta normal mikroflora mikroorganizmaları arasında normalde gen aktarımları bulunmaktadır. Gıda üretimlerinde kullanılan mikroorganizmalar insan tarafından gıda ile birlikte canlı olarak tüketilmekte ve bağırsağa canlı olarak ulaşabilmektedir. Gıda kaynaklı bu mikroorganizmalar ile normal bağırsak florasının mikroorganizmaları arasında da gen aktarımları söz konusu olabilmektedir. Bağırsaktaki bakteriler arasında gen aktarımları ise transdüksiyon, transformasyon veya konjugasyon'la gerçekleşebilmektedir. Bağırsaktaki mikrobiyel topluluk kayda değer bir gen havuzunu temelde konjugatif gen aktarım mekanizmaları (konjugatif plazmitler, seks faktörleri ve transposonlar) ile paylaşmaktadırlar. Sonuç olarak gıda kaynaklı mikroorganizmalar bağırsak mikroflorası mikroorganizmalarıyla gen aktarımı yönünden ardı kesilmeyen bir ilişki içinde olabilecektir.

GDM kullanılarak üretilen katkı maddeleri/teknik yardımcı maddelerin insan sağlığı üzerine etkileri:

Mikroorganizma kullanılarak üretilen gıda katkı maddelerinin ve teknik yardımcı maddelerin güvenirliliği konusunun başlangıç noktası bu maddeleri üreten mikroorganizmanın patojenik ve toksijenik olmaması gereğidir. Mikroorganizma kullanılarak üretilen gıda katkı maddelerinin ve teknik yardımcı maddelerin içeriğinde üretici mikroorganizma ve DNA'sı bulunmamaktadır. Buna göre de bu kimyasal maddeler, diğer kimyasal maddelere uygulandığı şekilde güvenlik değerlendirilmesine alınır.

GDM kullanılarak üretilen gıda katkı maddelerinin ve teknik yardımcı maddelerin kullanımı için temel alınan bilimsel yaklaşım eşdeğerlik (substantial equivalence) kavramını içermektedir. Burada GD bir mikroorganizmadan elde edilen bir ürünün moleküler biyolojik, biyokimyasal, besinsel ve benzeri birçok açıdan GD olmayan bir organizmadan elde edilen ürünle eşdeğer olması beklenmektedir. Bunun için açıklanan eşdeğerlik prosedürü başvuran ya da ürünü üreten firma tarafından öncelikle gerçekleştirilmeli, üretim yöntemleri tanımlanmalı ve üründeki olası bütün güvenlik riskleri belirlenerek araştırılmalıdır. Değerlendirici yani izin, izleme ve denetim sürecinin sahibi olan otorite ise ürün sahibinin eşdeğerlik için öngördüğü bütün prosedürü tarafsızlık esasında tekrarlatabilmeli ve bilimsel komitelerin fikrini alabilmelidir. Burada insan ve çevre sağlığı

ile güvenlik en önemli ilkeler olarak göz önünde bulundurulmalı ve süreç bu şekilde işletilmelidir.

Yasal düzenlemeler:

Genetik olarak değiştirilmiş organizmaların kullanımı (çevreye salınımı, üretimi, ithalatı ve özellikle gıda ve gıda katkısı olarak kullanımı) Avrupa Birliği (EU) tarafından kesin işlemlerle düzenlenmiştir.

İlk hukuksal birlik dayanağı (Konsey Direktifi 90/220/EEC ve Konsey Direktifi 90/219/EEC) 1990 yılında çevre, insan ve hayvan sağlığını korumak amacıyla oluşturulmuştur. Temel hukuksal birlik dayanağı, Avrupa Birliği biyoteknoloji ile ilgili yatay kanuni çerçeve, Avrupa Parlamentosu'nun 2001/18/EC Konsey Direktifi ve GDM'ların çevreye salınımı hakkında 12 Mart 2001'deki Konsey kararlarıdır. Ekim 2003'de daha önceki yasal dokümanları iptal edip iyileştiren ve daha açık bilgi veren iki yeni düzenleme yayımlanmıştır. Bu iki yeni düzenleme; genetiği değiştirilmiş gıda ve yem hakkındaki 22 Eylül 2003 tarihli Konsey Direktifi (EC)1829/2003 ve GDM'lardan üretilen gıda ve yem ürünlerinin izlenebilirliği hakkında Konsey Direktifi 1830/2003'dir.

Avrupa Birliği'nin GDM içeren veya bu mikroorganizmalar kullanılarak üretilen gıdalarla ilgili en son direktifi "Genetiği Değiştirilmiş Mikroorganizmaların Kullanımı Hakkında 90/219/EEC Konsey Direktifi'"dir. Bu direktif GDM'ları oluşabilecek risk düzeylerine göre iki gruba ayırmaktadır. İnsan ve çevre sağlığı üzerine olası riskleri minimize etmek amacıyla direktifin tarafları güvenlik ve sağlık ilkelerini yerine getirmek zorundadır. Bir GDM'nın ilk kez kullanılması durumunda, AB otoritesine bütün aktivitelerin olası tehlikelerinin tanımlandığı bir başvuru yapılmak zorundadır. Üye ülkeler acil eylem planını ilgili organizma hakkında oluşturmak ve uygulanabilirliğinden emin olmak zorundadır. Bununla birlikte herhangi bir kaza olduğunda ilgili taraf derhal bildirmeli ve acil eylem planında tanımlanan tüm önlemleri almalıdır. Sonuç olarak denebilir ki 90/219/EEC Konsey direktifi bir GDM için gerekli olan teknik tanımlar, izin, izleme ve denetim prosedürleri ile ilgili teknik işleyişi ve komiteleri bildirmektedir.

ILSI (Life Science Institute) 1999 yılında gıdalardaki GDM'larla ilgili bir SAFEST (Safety Assessment of Food by Equivalence and Similarity Targeting) kavramı geliştirmiş ve GDM'ların SAFEST sınıflandırmalarını belirleme amacıyla bir karar ağacı yaklaşımı düzenlemiştir. Buna göre, GD bir mikroorganizma suşuna aynı veya çok yakın bir mikroorganizma türünün DNA'sını aktarılmış olabilir. Örneğin bir LAB suşuna, bu bakteriye yakın diğer bir LAB suşunun faj dirençlilik gibi fonksiyonel bir özelliğini kodlayan doğal bir plazmidi aktarılabilir. Bu durumda, bu GD suş ile ilgili risk aynı fonksiyonel özelliği gösteren herhangi bir LAB suşunun taşıyacağı riskle karşılaştırılabilir. Bir mikroorganizmanın gıdada istenilen metabolik son ürünler üretmek üzere genetiği değiştirilmiş olması durumunda ise güvenlik değerlendirmesi çok daha karmaşıktır. Çünkü gıdada, istenilen son ürünlerin yanı sıra metabolizmanın farklı bir şekilde yönlendirilmesine bağlı olarak istenmeyen birtakım yan ürünlerin oluşma olasılığı da vardır. Bu durumda risk değerlendirmesi hem istenilen metabolik ürünler hem de olası yan ürünler yönünden yapılmak durumundadır. GD bir mikroorganizmaya yeni bir enzim veya bir protein üretme yeteneği kazandırılmış olabilir. Eğer bu protein gıdalarda mevcut olabilen güvenli bir protein ise ve bu protein söz konusu gıdalardaki miktarlarda ise herhangi bir sorun yoktur. Buna karşılık, bu proteinin gıdalarda kullanımı ile ilgili olarak geçmişe dönük herhangi bir bilgi yoksa ya da bazı tüketici gruplarında alerji gibi sağlık

sorunları yaratabiliyorsa bu proteinin risk değerlendirmesi (toksikolojik çalışmalar da dahil) üzerinde özellikle durulmalıdır. Yeni enzim aktivitesinin gıda matriksini değiştirmesi söz konusu ise bu değişimler üzerinde ayrı bir değerlendirme gerekebilir. Probiyotik bir mikroorganizmaya, aside veya sıcaklığa dirençlilik gibi mide-bağırsak sisteminde canlı kalmasını sağlayacak bir gen aktarılabilir. Bu durumda bu genetik özellik normal bağırsak florasının kompozisyonunda ve fonksiyonunda kargaşaya neden olabilecektir. Daha önce de değinildiği gibi, bu değişimleri tahmin etmek çok güçtür ve mide-bağırsak model ortamı ve hayvan denemelerini gerektirebilir.

SONUÇ

Mikroorganizmaların belli amaç/amaçlar doğrultusunda genetiğini değiştirme üzerinde pek çok çalışma bulunmasına karşılık, fermente gıda veya fonksiyonel gıda üretimlerinde GDM kullanımı çok sınırlıdır. Günümüzde üretimi için onay alınmış ancak halen daha pazara çıkmayan ticari GDM preparatları da bulunmaktadır. Bunların başlıca nedeni özellikle Avrupa'da tüketicinin GDM kullanımına karşı duyduğu kuşku ve gösterdiği dirençtir. Tüketicinin bu direnci büyük ölçüde güvenliğinden kuşku duyduğu GDM'yı gıda ile birlikte vücuduna canlı olarak alma olasılığından kaynaklanmaktadır.

Diğer taraftan, fermantasyon prosesinden sorumlu spesifik genlerin etkileri hakkındaki bilgi eksiklikleri son yıllarda gelişen mikroarray ve yeni jenerasyon sekanslama teknikleri ile kapatılabilir görülmektedir. Bütün bunlara bağlı olarak da, gelecekte GDM'ların bazı geleneksel fermantasyon proseslerinin iyileştirilmesi amacıyla kullanımının iyi bir yol olup olamayacağı, pek çok durumda da üretimlerde alışılagelmiş suş seçim tekniği ile seçilmiş mikroorganizma kullanımına ve gıda üretimi proses koşullarının ayarlanarak düzenlenmesi şeklinde bir yol izlenmesine devam edilmesinin daha iyi bir yol olup olamayacağı tartışmaları halen daha sürmektedir. GDM kullanımının güvenliği ve yasal düzenlemelerde birçok belirsizliklerin bulunması da bu tartışmaları artırmaktadır.

Günümüzde gıda katkı maddeleri veya teknik yardımcı maddeler üretmek amacıyla GDM kullanımına birçok örnek bulunmaktadır. Ancak içeriğinde GDM veya DNA'sının bulunmaması nedeniyle bu maddelere insan sağlığını olumsuz yönde etkileyebileceği hususunda duyulan kuşkular çok daha azdır. Gıda üretiminde kullanılacak her maddeye uygulanması gerekli olan alışılagelmiş güvenlik değerlendirme kural ve ilkelerinin ilgili standartlar ve düzenlemeler çerçevesinde, GDM kullanılarak üretilecek gıda katkı/teknik yardımcı maddelerinin güvenliğinin değerlendirilmesinde de aynen uygulanması gerekli görülmektedir.

Türkiye'nin modern biyoteknolojik ürünlere yaklaşımı; biyolojik çeşitlilik ile insan ve hayvan sağlığının korunması başta olmak üzere olası tüm olumsuz etkiler göz önünde bulundurularak günümüzdeki ve gelecekteki avantajlı uygulamaların ülke gereksinimleri doğrultusunda seçilerek kullanılması olmalıdır. Ancak konu GDM'lar olduğunda gerekli olan izin, izleme ve denetim prosedürleri bir an önce tedbirci bir yaklaşımla hazırlanmış ulusal yasal düzenlemeler ile desteklenmelidir. Ulusal yasal düzenlemeler bu konudaki uluslararası ve Avrupa Birliği yasaları ile uyum içerisinde olmalı ancak ülkemizin gerçeklerini ve gereksinimlerini de mutlaka içermelidir. Konu ile ilgili önemli taraflardan birisi olan bilim insanlarına da toplumu doğru bilgilendirme görevi düşmektedir. Yanlış anlama, bilgi kirliliği ve değerlendirme sırasında bilimin gösterdiği yön dışındaki bir yöne kilitlenmenin gelecekte sosyo-ekonomik sonuçları olacaktır. Buna bağlı olarak, tüketicinin

bilinçli olması ve bilinçli tüketici davranışları sergilemesi de gerekli yasal düzenlemelerin ivedi olarak oluşması ve etkin bir şekilde işlerliğe geçmesi açısından çok önemlidir.

KAYNAKLAR

- ✓ Ahmed FE. Genetically modified probiotics in foods. Trends in Biotechnology 2003; 21(17): 491- 497.
- ✓ Baran M, Yılmaz, R. The Biosafety policy on genetically modified organisms in Turkey. Environmental Biosafety Resarch 2008; 7: 57-59.
- ✓ EU Council Directive on the contained use of genetically modified micro-organisms http://europa.eu/legislation_summaries/agriculture/food/l21157_en.htm, 25 Şubat 2010.
- ✓ Hesseltine CW. Microbiology of oriental fermented foods. Ann. Rev. Microbiol. 1983; 37: 575-601.
- ✓ Nieto-Arribas P, Poveda JM, Seseña S, Palop Ll, Cabezas L. Technological characterization of *Lactobacillus* isolates from traditional Manchego cheese for potential use as adjunct starter cultures. Food Control 2009; 20: 1092–1098.
- ✓ Ray B. Fundemental food microbiology. Third Ed. New York; CRC Pres; 2004.
- ✓ Temiz A. General microbiology. Hacettepe Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü Ders Notu. Ankara; 2009.
- ✓ Von Wright A, Bruce Å. Genetically modified microorganisms and their potential effects on human health and nutrition. 2003; Trends in Food Science & Technology 2003; 14: 264-276.

GENETİĞİ DEĞİŞTİRİLMİŞ GIDALAR: STRATEJİK VE ULUSLARARASI BOYUT

Prof. Dr. Ahmet SALTIK

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı

"Sonunda bu güçlü aileler,
kimlerin merkez bankalarının başlarında duracağına karar verirler.
Para onların yaratmaları ya da yok etmeleri için emirlerindedir."
F. William Engdahl. Ölümün Tohumları: Genetik Manipülasyonun
Gizli Tarihçesi. (Bilim+Gönül Yayınları, İstanbul, 2009)

Giriş ve amaç

Biyoteknolojide ilerlemeler; son 20-25 yıldır gıda maddelerinin de genetik materyaline (DNA'sına) karışma (müdahale) olanağı doğurmuştur. Bakteri ve virüslerin DNA'larına yerleştirilen (bu mikro organizmalara **Genetiği Değiştirilmiş Mikroorganizma**, **GMO/GDO** denmektedir) kimi genetik kodlar, istenen gıda maddelerinin genleri arasına aktarılabilmektedir. Örn. Kuzey Buz Denizi balıklarından alınan ve soğuğa arşı direnç sağlayan genler domatese aktarılarak soğuktan donmaması sağlanmaktadır. Kimi tarım ürünlerine GDO aracılığıyla bitki hastalıklarına direnç sağlayacağı düşüncesiyle yeni genler aktarılmaktadır. Bu besinler böylelikle **Genetiği Değiştirilmiş** (**GD**) ürün adını almaktadır. "Transgenetik", "Transgenik" ürün sözcükleri de aynı anlamdadır.

Giderek büyüyen ve yüzlerce milyar dolarlık bir pazar büyüklüğüne ulaşan sektör[1], artan biçimde dikkati çekmekte ve çokuluslu biyoteknoloji şirketlerinin iştahını kabartmaktadır. Devreye güdümlü, yanıltıcı postmodern bilim de sokulmakta ve halk yığınlarının kafası karıştırılmaktadır. GD besinlerin / GDO içeren / GDO'lu besinlerin halk sağlığına özellikle orta-uzun dönem etkileri, nesnel ve saydam olarak yeterince incelenmemiştir. Eldeki sınırlı yayınlar, haklı kaygı uyaracak nitelik ve düzeydedir.

Ayrıca bu ürünlerin patentleri alınmakta, tek kullanımlık -terminatör- tohumlar üretilerek uluslararası Pazar kapma savaşımı sürdürülmekte, gelişmekte olan ülkeler için yeni ve çok ciddi bağımlılık alanları oluşturulmaktadır. Gelişmekte olan ülkeler, varsıl doğal kaynaklarıyla ucuz hammadde girdisi sağlayan ülkelere indirgenmekte ve teknolojik olarak bağımlı kılınmaktadırlar. Başta Türkiye olmak üzere, gelişmekte olan ülkelerin doğal ve çok varsıl flora ve faunaları gen kaçışları / çapraz kirlenme ile dönüşümsüz risk altına itilmektedir.

Anılan ve benzeri gerekçelerle GDO'lu ürünlerin uluslararası stratejik boyutlarını irdelemek gerekir.

Besin Zinciri

Besin zincirinin 3. halkası (öbürleri İnsan ve hayvan) olan bitkilerin denetimsiz tüketilen GDO'lu besin ve yemler üzerinden çapraz kirlenmesi *(gen kaçışı, kontamine olması,*

[1] DPT "***Biyoteknoloji ve Biyogüvenlik Özel Ihtisas Komisyonu Raporu***" na göre; İkibinli yılların başında biyoteknolojik ürünlerin dünya pazarlarındaki yıllık ticari payının 150 milyar $'ı aşacağı kabul edilmektedir.

cross-pollination) kaçınılmaz olup; tüm ***Türkiye'nin Dünya'da biricik, eşi bulunmaz olan flora ve faunasının*** birkaç yıl gibi kısa bir sürede geri dönüşümsüz biçimde elden çıkabilmesi -***terminatör tohumlar***ın da yıkıcı ekolojik ve bağımlılık doğurucu etkileriyle- **açık ve yakın tehlikesi ve tehdid**i ile karşı karşıya bulunmaktayız. Türkiye Dünya **bal** üretiminde Çin, Arjantin, Meksika'dan sonra 4.dür! Anadolu coğrafyası, inanılmaz bir varsıllık ve yoğunlaşma ile Dünya arı ırkının %20'sine, ballı bitkilerin % 75'ine sahiptir. Türkiye sebze-meyve üretiminde Dünya 4.-5.sidir. (1)

Tuncer, tartışmalarda atlanan gerçeğin, Türkiye'nin yanlış tarım politikaları olduğunu vurgularken, "Soya fasulyesi, mısır olmadan hayvancılık mümkün değil. GDO'lu olarak ithal edilen ürünler de bunlar. Türkiye'de neredeyse bir deve yükü mısır ve soya üretiliyor. Türkiye'nin ihtiyacı 2 milyon ton, bizim ürettiğimiz 50-60 bin ton" demektedir. (2)

Çevre açısından

Ciddi tehlikelerden kimileri ***transgenik*** *(genleri ile oynanmış)* ***bitkiler***in çevreye salındıktan sonra doğal türlerde **genetik çeşitliliğin yitimine**, eko-sistemdeki tür dağılımının ve dengenin bozularak genetik kaynakları oluşturan yabanıl türlerin doğal gelişimlerinden sapmalara neden olabileceğidir. Bu açıdan genetik kaynakları varsıl ülkelerin gen kaynakları -ki Türkiye bu ülkelerin başında gelmektedir- tehdit altına girmiştir. Dünya karasal biyoçeşitliliğinin yaklaşık %80'i gelişmekte olan ülkelerdedir ve bu ülkeler biyoteknoloji için hammadde sağlayıcısıdırlar.

Gen kaynaklarına sermayenin el koyması bakımından

Gen Kaynakları insanlığın ortak varlığıdır. Mevzuat düzenlemelerinde sıklıkla GDO'lu ürünün riskinden kuşku duymak da, öğrenmek de (kimden, nasıl??, Tarım Bakanlığı'na bildirmek de, hatta önlem almak da; tuhaf ama ilgili şirketlere -hatta "**Gen sahibi**"ne- bırakılmaktadır! Asli Devlet işlevleri bile devredilerek, **Devletin tasfiyesi** açıkça sürdürülmektedir. Böylelikle, doğanın ve insanlığın pek doğallıkla ortak malı olması gereken -ve olan- türlerin çeşitliliğine ilişkin ortak insanlık kalıtı *(mirası)*, GDO'lar üzerinden Küresel emperyalist baskı ve yönlendirmelerle, bir avuç çokuluslu biyoteknoloji firmasının vahşi tekelci mülkiyetine terk edilmektedir.

"Bir süre" sonra **GDO'lu ürünlerin doğal olanları ortadan kaldırması** ile *(tam replasman!)* **terminatör tohumlar**da olduğu gibi hemen tüm gıda ürünlerinde "**patent**" ödeme yükümü ortaya çıkabilecektir ki; bu durum tüm gıda ürünlerinin fiyatlarının artması anlamına gelir ve tarımsal / hayvansal gıda üretiminde kendine yetemeyen, her yıl birkaç milyon ton mısır, soya, kanola.. dışalımı yapmak zorunda olan ülkemizi çok büyük ölçüde dışa bağımlı kılar, dış ticaret açığı yaratır.. *2009 yılı tarım ürünleri dış ticaret fazlası yalnızca 1 (bir!) milyar Dolar dolayındadır! Ayrıca, Ankara'da, Toprak Mahsulleri Ofisi'nin satış biriminde "**ithal**" mercimek ve pirinç satılmaktadır!* Ek olarak, yoksulluğun çok yaygın olduğu ülkemizde **stratejik bir beslenme / besleneMEme sorunu**na yol açabilir.

ABD Texas Rice firmasının, sözde teknik işbirliği kapsamında Hindistan'ın Basmati pirincinin genlerini -ürün iyileştirme bağlamında- manipüle etmesinin ardından, Uluslararası Patent Bürosu'ndan bu GDO'lu pirincin patentini alması ve ardından Hindistan'dan bu pirincin dışsatımında "**patent hakkı**" (***postmodern haraç***??!?) istemi çarpıcı bir ders olmalıdır. Ayrıca Türkiye'de, 551 sayılı ilaçta patent hakkı ödenmesine ilişkin Yasa Gücünde Kararname'nin (1 Ocak 1999) ilaç genel fiyatlar düzeyinde nasıl artış

getirdiği de belleklerdedir. Böylece, GDO'lu ürünlerin organik olanlardan ucuz kalacağı savı geçici olup, zamanla patent hakları yüklendikçe GDO'lu besin / yemlerin fiyatı da doğallıkla artacaktır. Şirketler bir kez genetiği değiştirilmiş tohumla üretimi yaygınlaştırdıktan sonra çiftçiler, uluslararası tekelci tohum şirketinin tohumuna, üretim modeline ve fiyat belirlemesine teslim olmaktadır. Her yıl aynı tohumu daha yüksek fiyatla almak zorunda kalmaktadırlar. Türkçe'deki etkili deyimiyle "*elini bir kez veren çiftçi bir daha kolunu tohum şirketlerinden kurtaramamaktadır*.."

GDO'lu Ürünlerde Patent Sorunu

GDO'lu gıda ürünlerinin olmayanlara göre -şimdilik, ***patent*** *hakları bindirilmeden*- daha ucuz *(genelde yarısı!)* olması nedeniyle, alım gücü olmayan ve yoksulluğun çok yaygın, gelir dağılımının çok bozuk olduğu ülkemizde, alt sosyo-ekonomik katmanların açıkça daha çok tehlike ve tehdit altına gireceği ortadadır. Dolayısıyla bu yaklaşım, Anayasa'nın 2. maddesinde tanımlanan "**Sosyal Devlet**" ilkesine ve yurttaşların eşitliğini düzenleyen 10. maddeye açıkça terstir. Ayrıca Anayasa madde 56'nın ilk 2 bendinde Devlet'in bu Anayasal yükümünü de yerine getirmesine duyarsız kaldığı hatta engellediği, rahatlıkla savlanabilir.

ABD'de genetiği değiştirilmiş tohumların başını çeken **soya** tohumunun ortalama fiyatı 2006-8 arası iki yılda % 50'den daha çok artmıştır. "Round up" herbisitin perakende fiyatı Aralık 2006'dan Haziran 2008'e dek 2 yıldan daha kısa bir sürede % 134 artış göstermiştir. İyi bilinmektedir ki; doğal denge korunabildiği oranda daha az, doğanın bozulduğu oranda daha fazla girdi (ilaç, gübre vs.) kullanmak zorunda kalınmaktadır. Demek oluyor ki; genetiği değiştirilmiş tohumlarla üretim yapıldığında hem tarımsal ilaç kullanımı hem de bu ilaçların fiyatı sürekli artmaktadır. Çokuluslu ilaç ve tohum şirketleri giderek varsıllaşmakta, özellikle gelişmekte olan çiftçiler ise yoksullaş**tır**ılmaktadır!

- ***DPT 8. 5YKP'ndan..*** aktarılan alıntı çok **kritik**tir

*"126. Sağlıklı bir yaşam sürdürebilmek için gerekli olan **minimum gıda harcama** düzeyine sahip bulunamama durumu olarak tanımlanan **mutlak yoksulluk** oranı, % 8'dir: [**75 milyon nüfusta***
***6 milyon insan aç! Dr. A S.**] Gıda ve öbür tüketim gereksinimlerini bir bütün olarak dikkate alan temel gereksinimler yaklaşımına göre, **yoksulluk riski altında** bulunan nüfus oranı %24*
*[**20 milyon insan yoksul! Dr. A S.]** dolayındadır.*

Şahin'e göre, ABD'de genleri değiştirilmiş ürünlerin üretim ve pazarlaması 8-10 şirketin elindedir ve "Bu şirketler Dünya pazarına kendi ürünleriyle girebilmek amacıyla, her türlü kampanyaya ciddi maddi kaynaklar aktarmaktadır." Buna karşılık, Türkiye'deki genleri değiştirilmiş ürünler pazarını elinde tutmak isteyen **AB** de, "**İlerleme Raporu**"nda konuyla ilgili birtakım koşullar öne sürmekte ve "organik tarım"ı dayatmaktaydı. Türkiye pazarını ele geçirmiş ABD'li şirketlerin egemenliğini azaltmak için de, genleri değiştirilmiş ürünlere karşı düzenlenen kampanyalar AB'li vakıflarca finanse edilmektedirler (www.oncevatan.com.tr/A Detay.asp?yazar=, 3&yz=5675, 28.02.10).

2000 yılında 5 Yıllık Kalkınma Planı bağlamında DPT "***Biyoteknoloji ve Biyogüvenlik Özel İhtisas Komisyonu Raporu***"nda;

"*Biyoteknolojik yöntemlerle elde edilen **transgenik ürünler**, klasik ıslah yöntemleri ile çözülemeyen ekonomik öneme sahip bazı problemlerin çözümünde önemli katkılar sağlamaktadır. Hastalıklara ve zararlılara dayanıklılık sağlayan genlerin aktarılması ile hem kullanılan ilaç miktarlarında azalma meydana gelmekte hem de, verimde bir artış sağlanmaktadır. Raf ömrünün uzatılması ve aromanın artırılması ise pazarlamada kolaylık sağlamaktadır. Yabancı ot ilaçlarına dayanıklılık genlerinin aktarılması ile de ilaçlama sayısı azaltılmakta, ilaç uygulaması ile tüm yabancı otlar ölürken bitki canlı kalmakta ve masraflar düşürülürken, verimde de belirli bir artış sağlanmaktadır. Bunların yanı sıra, kültürel önlemlerle çözülmesi mümkün olmayan veya çok yüksek maliyet gerektiren tuzluluk, sıcak ve soğuk streslerine dayanıklı transgenik bitkilerin uzun vadede uygulama alanları bulması beklenmektedir.*" denilmektedir.

Aynı raporda devamla şu değerlendirmelere de yer verilmektedir:

"Ülkemiz gerek moleküler biyoloji altyapısı, gerekse modern biyoteknolojik ürünlerin yerli üretimi konusunda yetersiz bir düzeydedir. Buna karşılık, ülkemiz özellikle tarım sektöründeki modern biyoteknoloji ürünleri için çok yüksek bir uygulama potansiyeline sahiptir ve önemli bir pazar durumundadır. Diğer taraftan, birçok yabani türün anavatanı olan ülkemiz, genetik olarak değiştirilmiş bitkilerin ekimi konusunda çok hassas bir konumdadır. Ayrıca, yeni genetik manipülasyonlar için sıkça kullanılan ve bu yolla yabancı ülkelerde patentle korunma altına alınma riski taşıyan yabani bitki türlerimiz sahip çıkılması ve titizlikle korunma altına alınması gereken ulusal genetik kaynaklarımızdır"

BM FAO (Gıda ve Tarım Örgütü) ve Dünya Sağlık Örgütü tarafından birlikte hazırlanan (1963) Uluslararası "**Codex Alimentarius**" kuralları çok katıdır. Ayrıca **Dünya Ticaret Örgütü** (**DTÖ**) **"Tahkim"** süreçleri de dikkate alındığında, gıda gümrüklerinde özellikle dışalımda (ithalatta) yaşanacak aksamalar, Türkiye'yi ciddi ödencelerle (tazminat) karşı karşıya bırakabilecektir. Yakın geçmişte, bir kozmetik ürününü yeterli sağlık-güvenlik raporunu gümrükte sun(a)madığı savıyla ülkesine sokmayan Fransa Hükümeti'nin **DTÖ Tahkim Kurulu**'nca 110 (yüz on) milyon $ cezaya çarptırıldığı bilinmektedir.

GDO'lu ürün tarımı verimliliği artırıyor mu?

ABD üniversiteleri tarafından yapılan testlerde genetiği değiştirilmiş soyanın, öbür soyalara göre % 5,3 **daha az verimli** olduğu saptanmıştır. Nebraska Üniversitesi'nin 2001'de yaptıkları çalışmalarda da veriler aynı doğrultudadır. Kansas Devlet Üniversitesi'nin yaptığı çalışmalarda ise **GD** (**G**enetiği **D**eğiştirilmiş) soyanın verimliliğinin % 9 oranında daha düşük olduğu sonucuna varılmıştır.

ABD'de pamuk ekim alanlarının % 86'sında GD pamuk ekimi yapılmaktadır. ABD'de GD tohumla üretilen pamuğun verimi ise 933 kg/ha dolayındadır. Çin'de pamuk ekim alanlarının %68'i, Hindistan'da %76'sı, Arjantin'de % 95'i GD tohumlarla yapılmaktadır. Çin'de verim 1.313 kg/ha, Hindistan'da 553 kg/ ha, Arjantin'de 483 kg/ha'dır. Türkiye'de ise genetiği değiştirilmemiş tohumlarla yapılan pamuk üretimindeki verimlilik hektara 1.334 kg/ha'dır. Dünya pamuk verim ortalaması ise 775 kg/ha'dır.

GD (Genetiği Değiştirilmiş) Roundup Ready'li kanola ürününde %40 oranında artış savlarına karşı Avustralya, "yapılan denemeler bizim ulusal ortalamamızın %17 altında olmuştur" diye açıklamalarda bulunmuştur. Bu sonuçlardan anlaşılacağı üzere; GD

tohumlarla yapılacak üretimin **verimliliği artırmayacak** ve Türk çiftçilerine savlandığı ölçüde kazandırmayacak ve de **açlığa da çare olmayacaktır!** *(10 soruda Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar..)*

Genetiği Değiştirilmiş Tohumlar Yoksulluğa Çare midir?

Genetiği Değiştirilmiş Tohumlar üreten şirketlerin bir başka propagandası "genetiği değiştirilmiş tohumlar yoksulluğa çaredir" söylemidir. Bu da doğru değildir! **Paraguay**, GD soya ekim alanı bakımından Dünyada 7. sıradadır. Ama Paraguay köylülerinin % 40'ı yoksulluk sınırı altındadır.. G. Afrika'da 2000 yılından bu yana GD pamuk eken çiftçi sayısında 4 kata yakın azalma görülmüştür. **Arjantin**'in bitkisel üretiminin %75'i GD tohumlarla gerçekleşmektedir. Arjantin, 1970'lerde Latin Amerika'nın gönenç düzeyi en yüksek, yoksulluk oranı % 5 olan bir ülkesiydi. Genetik tohumla üretimi artan Arjantin, 2002'lere geldiğinde yoksulluk oranı % 51'e yükselmiştir. GD tohumla üretim öncesinde Arjantinli çiftçiler ve tüketiciler zor zamanlarda kendi yiyeceklerini kendileri ekerek/üreterek karınlarını doyurabilmişti. Ancak GD tohumla üretimin yaygınlaşmasından sonra kendilerine ait yerel tohumları, yerel tohumla üretim yapma bilgilerini ve araçlarını yitirdiklerinden dolayı bu mümkün olmamıştır *(10 soruda Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar..)*

Hint tarımına GD tohum şirketleri egemen olmaya başladığından bu yana artık çiftçilerin hangi ürünleri yetiştireceğine şirketler karar veriyorlar. Şirketlerin burada uyguladığı sömürü sistemi dayanılmaz düzeyde. Hindistan'da GD tohumlarla pamuk yetiştiren çiftçilerden ipoteğini ödeyemeyen çiftçiler, canlarına kıymaya başlamışlardır. Hindistan'da 1997-2007 arasında **intihar** eden çiftçilerin sayısı İçişleri Bakanlığı verilerine göre 182 bin 936. 2008 rakamlarının 16 bine yaklaştığı belirtiliyor. Yalnızca 2009'da hayatına son veren çiftçi sayısı 2000'i geçmiştir *(10 soruda GDO'lar..)*

Büyük tarım ve ilaç tekelleri ürün ve pazar denetimini ele geçirdiği oranda **yoksullaşma** oranı da artıyor. Tarımsal üretim endüstrileştikçe, kimyasal kullanımı artıyor. Genetiği değiştirilmiş tohum kullanıldıkça önce toprak yoksullaşıyor, ardından da çiftçiler. Çiftçiler ya canlarına kıymak zorunda bırakılıyor, ya da kendi topraklarında **köle** durumuna düşürülüyor.

Biyolojik çeşitlilik tarımsal verimin yüksek olmasında etkili ve bir yere bağımlı olmadan üretimini sürdürebilmesi için gereklidir. **Türkiye biyolojik çeşitlilik konusunda varsıl bir ülkedir**. **Biyolojik çeşitliliğinin 2/3'ünden daha çok türe tek başına sahiptir**. Türkiye'nin endemik tür (yalnız Türkiye'de yetişebilen tür) çeşitliliği 3 bin'in üzerindedir. Ancak GD tohumlarla üretim biyolojik çeşitliliği hem azaltır hem de üretimin sürekliliği GD tohum şirketlerine bağımlı kılar.

Öte yandan 5179 sayılı Gıda Yasası hakkında açılan davayı değerlendiren **Anayasa Mahkemesi**, bu yasanın kimi maddelerini iptal edip yürürlüğünü durdurduğu gerekçeli kararında (Resmi Gazete, 11 Haziran 2009); '***GDO'lu ürünlerin kanser, hipertansiyon, osteoporoz, dolaşım ve sindirim bozuklukları hastalığına sebep olduğunu belirterek*** tarihsel bir karara imza atmıştır. Yüksek mahkeme, bu kararıyla GDO'yu yasalaştıran, Ulusal Gıda Biyogüvenlik Yasa Tasarısı'nın da önünü kapatmaktadır. *(10 soruda Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar..)*

GD tohumla üretim tarımda istihdamı azaltmaktadır!

Şirketler kendi kazançları için biyolojik çeşitliliği yok edecek olan mono kültüre (tek ürün ekimine) dayalı üretime zorluyorlar. Mono kültür üretimde çok işgücü kullanılmadığı için çiftçiler toprağından işinden olmakta, işçileşmektedir. Bütün bu topraksızlaşan ve işsiz kır işçilerine dönüşen çiftçiler ne olacaktır? Bu durum, üretimin ve çiftçiliğin sürekliliği açısından önemli bir risk değil midir?

Bu etmenler gözetilmezse, GDO'lar orta erimde tarımsal ve ***toplumsal bir cinayet***e dönüşebilir. GD tohumla üretimde çiftçiler toprağa bağımlı **köle** olacaktır. Tüketiciler seçeneksiz, önlerine konulan sağlıksız gıdaları tüketmeye tutsak edilebilecektir. Doğa ise onarılamaz yaralar alabilecektir. Bu nedenlerle bir kez daha yinelenmektedir:

Siyasal istencin Ulusal BiyoGüvenlik Yasa Tasarısı'nda ısrarcı olmaması umulmaktadır. GDO'nun zararlarının göz ardı edileceğine olasılık vermek istemiyoruz. Her şeye karşın yasalaştırılsa bile konu Anayasa Mahkemesi'ne taşındığında, Anayasa Mahkemesi'nin görüşü bellidir ve 7 kamu görevlisinin kararlarına mahkûm edilecek bir yasal düzenlemeye **Anayasa Mahkemesi** vize vermeyebilecektir. Türkiye'de **sağduyunun egemen olarak**, bu kirli oyunun bir parçası olmayacağı ve dünyanın en varsıl tohum ve florasını küresel güçlerin buyruğuna vermeyeceği düşünülmektedir.

Türkiye'ye bir çağrıda bulunarak diyoruz ki: Gelin, uzun süre tartıştığımız dünyanın en bakir ve verimli arazisi olan mayınlı sınır bölgesi; Devlet, çiftçi, sivil toplum işbirliği ile "doğal tohum üretim çiftlikleri"ne dönüştürelim. Hem siyasal tartışmalar bitsin, hem ülke rahat etsin, hem de ülkemiz tohum şirketlerinin kölesi olmaktan kurtarılsın. Böylece bütün ülkeye hatta insanlığa örnek bir model sunalım. Haydi Türkiye, şimdi sana yakışanı yapma zamanıdır! *(Kaptan, N. Biyo-Silah: Terminatör Tohumlar)*

- ✓ **Dikkat ! GDO'lu tohumlar topraklarımız ve dünyamıza bırakılmış birer saatli bombadır!**

Sonuç ve öneriler :

"Petrolü kontrol edersen ulusları,
yiyeceği kontrol edersen insanları kontrol edersin."

Dr. H. Kissinger (ABD eski Dışişleri Bakanı)



Giderek azalan Küresel kaynaklar, optimum verimlilik ve sorumluluk anlayışıyla, erdemle yönetilmeli ve paylaşılmalıdır. Ne var ki, özellikle son 2 onyılda yoğunlaşan küresellleş**TİR**me süreçleri eşitsizlikleri daha da derinleştirmektedir. FAO verilerine göre 2009'da, 2008 Ekim'inde patlayan küresel kapitalist bunalımla daha da yaygınlaşan açlık verileri, 2003-2004'te 852 milyon iken, 1040 milyona ulaşmıştır. 6,6 milyar Dünya nüfusuna oran 1/6 dolayındadır. Bu muazzam kitle içinden her yıl yaklaşık 11 milyon **AÇLIK** ölümü olaylanmaktadır. Yıllık toplam mortalite 56 miyon dolayında olup, hemen hemen her 5 ölümden 1'i **AÇLIK** yüzündendir!
Tablo, insanlık tarihi adına **utanç** vericidir!

FAO tarafından BM Genel Kurulu'na 2004'te sunulan ve 110 ülkenin destek verdiği plan, izleyen 10 yılda, 2015'e dek 852 milyon aç insan sayısını yarıya indirmeyi önermekteydi. ABD bu tasarıyı veto etmiştir (parasal katkıdan kaçınma)! Fransa Başkanı J. Chirac, isyan eden bir konuşma yapmış ve "***Böyle bir küreselleşmenin geleceği yoktur***.." demiştir. Başta ABD, Dünya 2008 ortasından bu yana giderek derinleşen bir finansal bunalım yaşamakta ve reel sektöre de yakıcı biçimde yansımaktadır. Tam da bu noktada, ürkünç (vahim) küresel açlık sorununun giderimine ilişkin olarak GDO teknolojisi dayatmak gerçekçi ve bilimsel olmadığı gibi, içtenlikli ve dürüstçe de değildir. Alanyazında (literatürde) geçen yeni kavramlardan biri de "**Açlık tsunamisi**"dir! Küresel kapitalist sistemin ürünü olan bu soruna, neden olan sistematik yapı içinde çözüm bulunamaz. Azalan Dünya kaynaklarını paylaşmakta şiddet tırmanmakta (açıkça savaşlar!), ***hidro ve agri-coğrafyalar***a dönük emperyalist iştah kabarmaktadır. **GDO tarımı** bu coğrafyalarda türlü düzeneklerle dayatılmaktadır.

Dünyanın en stratejik maddesi "Gıda" olmuştur.

Biyoteknolojinin GDO sorun alanında da bir amaç değil araç olmasını mutlaka sağlamak gerekmektedir. Gıda üretim ve dağıtım süreçlerini demokratikleştirmek asaldır. Tohum ıslah çalışmalarını öne alarak tarımsal verimliliği artırmak olanaklıdır. Öte yandan doğa

kaynaklarını koruyup kollayan ve sürdürülebilir kalkınma bağlamında planlı kullanan bir yönelim zorunludur. Aşırı ve gereksiz **nüfus artışı**nın mutlak biçimde denetlenmesi de vazgeçilmez girişimlerden olmalıdır.

Sorunların kaynağını, yabanıl anamalcı (vahşi kapitalist) düzenin gıda da dahil küresel kaynakların dağılımındaki doğasından kaynaklanan derinleşen eşitsizliğinde aramak -ve düzeltmek- gerekir.

KüreselleşTİRme'nin = Yeni emperyalizmin ve özneleri KüreselleşTİRmecilerin, GDO teknolojisi üzerinden yeni ve stratejik nitelikli ***postmodern sömürü*** araç ve alanları kazanmaları engellenmelidir.

Türkiye gerek ulusal mevzuatını düzenlerken, gerek teknolojik işbirliği alanlarında gerek AR-GE süreçlerinde hem uluslararası toplum ve kurumlarla karşılıklı çıkarları dengeleyen akılcı bir işbirliği sağlamalı hem de stratejik bir vizyonla ülkenin, ulusun ve yurdun orta-uzun erimde yaşamsal çıkarları üzerinde en üst düzeyde koruyucu-kollayıcı davranmalıdır. Özellikle ***AB üyeliği hallüsinasyonları*** içinde mevzuat uyumlaştırması bağlamında EC/EU Regülasyonları içselleştirilirken çok özenli davranılması gereği tartışma dışıdır. Bu süreçte söz konusu metinler, mutlaka kamuoyunda yeterince tartışmaya açılarak olgunlaştırılmalıdır. Unutulmamalıdır ki; Türkiye flora ve faunası ile muazzam bir tür zenginliği ve endemisite serveti ile adeta bir **Dünya mirası**dır. Tüm Dünyaya katkı sağlayabilecek potansiyele sahiptir ve bu ciddiyetle ***ulusal stratejik bir akıl ve vizyonla*** yönetilip yönlendirilmelidir.

KAYNAKLAR

- ✓ Ankara Ticaret Odası Raporu, 2005.
- ✓ Ateş, Kenan. Cumhuriyet Tarım ve Hayvancılık eki, 25.02.2007.
- ✓ *Beaglehole R, Bonita R. Public Health at the Crossroads: Achievements and Prospects. 2nd ed., Cambridge Univ. Press, 2004*
- ✓ Cartagena Biyogüvenlik Protokolü. www.tarimsal.com/yasayonetmelik/cartagenabiyoguvenlikprotokolu.htm, Erişim: 21.11.09
- ✓ Çelik S. Cumhuriyet Gazetesi, 22.08.09.
- ✓ *DPT Biyoteknoloji ve Biyogüvenlik Özel Ihtisas Komisyonu Raporu, DPT: 2515. ÖİK: 533, 2000.*
- ✓ Fagan JB. www.2023.gen.tr/mayis2008/5.htm, erişim: 22.05.08
- ✓ Özkaya T. Türkiye Tohumculuğu ve İşletmelerinin Tasfiyesi. Mülkiye Dergisi, Bahar, syf. 255, 2009/262
- ✓ Report of the FAO Expert Consultation on Environmental Effects of Genetically Modified Crops. 16 - 18 June 2003, Rome, Italy. ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/field/006/ad690e/ad690e00.pdf, erişim: 11.10.09
- ✓ Saltık A. Gıda Hijyeni ve Tıbbi Atıklar. www.hekimsaltik.com/ppt/ders_004.ppt, erişim: 22.11.09
- ✓ *Saltık A. Gıda Güvenliğive Sanitasyonu. (Ders notları, Ankara Üniversitesi Tıp Fak. Halk Sağlığı Anabilim Dalı, 2009-2010.*
- ✓ Şahin Ş. Nasıl Zehirleniyoruz. www.oncevatan.com.tr/A Detay.asp?yazar=3&yz=5675, 28.02.10.

- ✓ Tarım ve Köyişleri Bakanlığı web sitesi mevzuat kaynakları. www.tarim.gov.tr/TarimPortal.html?LanguageID=1, erişim: Kasım 2009.
- ✓ Tuncer, ŞD. GDO Dedeman Otel'de tartışıldı. Hürriyet Gazetesi, 18.12.2009.
- ✓ WHO, Fact Sheet no 6. Genetically Modified Foods (GMF). Erişim: 02.11.09, www.afro.who.int/des/fos/afro_codex-fact-sheets/fact6_genetically-modified-foods-gmo.pdf
- ✓ *www.who.int/ipcs/food/jecfa/en/, 28.02.10*
- ✓ Yanaz, S. Genetik Olarak Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) Konusu ve Cartagena Biyogüvenlik Protokolü. DT Uzmanı, İthalat Genel Müdürlüğü. erişim: 28.11.09, www.google.com.tr/search?source= ig&hl=tr&rlz=1G1GGLQ _TRTR255&=&q=cartagena+biyog%C3%BCvenlik+protokol%C3%BC&meta= lr%3D&aq=2&oq=Cartagena,
- ✓ 10 soruda Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar. www.bahcesel.com/forumsel/biyoloji-ve-biyoteknoloji/24263-gdo-nedir-10-soruda-genetigi-degistirilmis/, 28.02.10
- ✓ Kaptan, N. Biyo-Silah: Terminatör Tohumlar. http://www.hakimiyetimilliye.org/index.php/hm-yazarlari/406.html, 01.03.10